Pflanzenschutz Berichte

Herausgegeben von der

Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien

Schriftleiter:
Dr. FERDINAND BERAN, Wien

XXV. Band, 1960, Heft 9/12

INHALT

Hans Wenzl: Zur Methode der Untersuchung von Rübensaatgut auf *Cercospora beticola* Sacc.

Referate

Im Selbstverlag der Bundesanstalt für Pflanzenschutz

Wien

4 NOV 1960

Erhältlich in Blumenhandlungen, Gärtnereien, Samenhandlungen, Drogerien
Generalvertrieb für Österreich: Schneebell & Cie, Bregenz

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
DIREKTOR DR. F. BERAN
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXV. BAND | OKTOBER 1960 | Heft 9/12

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Zur Methode der Untersuchung von Rübensaatgut auf *Cercospora beticola* Sacc.

Von

Hans Wenzl

Die aus der Literatur bekannte und in eigenen Untersuchungen (Wenzl 1959) aufgezeigte Schadensbedeutung der Infektion von Rübensaatgut durch *Cercospora beticola*, den Erreger der Blattfleckenkrankheit von Beta-Rüben, sowie die Erfahrungen über die Häufigkeit solcher Saatgutinfektionen (Wenzl 1959 a) begründen eine nähere Beschäftigung mit der Methodik der Erfassung des *Cercospora-Befalles* an Rübenknäueln.

In den Internationalen Vorschriften für Samenprüfung (1959) sind, neben direkter Kontrolle der Samen mit freiem Auge, Lupe oder Mikroskop, folgende Möglichkeiten der Gesundheitstestung von Saatgut angeführt:

1. die Prüfung von Aufschwemmungen,
2. die Heranziehung vorbehandelter Samen (Thermostat!) und
3. die Verwendung der aus dem Saatgut herangewachsenen Jungpflanzen als Indikatoren einer Saatgutverseuchung.

Das letztere Verfahren wurde von Darpoux und Ponchet (1957) zum Nachweis von *Cercospora beticola* verwendet; an vier Wochen alten Pflanzen aus infiziertem Saatgut zeigten sich auf Kotyledonen und jungen Laubblättern die charakteristischen Blattflecken. Der Verfasser (Wenzl 1958) arbeitete eine verbesserte Methode aus: Um die Unterschiede in der Keimfähigkeit und Wüchsigkeit verschiedener Saatgutpartien auszuschalten und damit ungleichmäßige Bedingungen für die *Cercospora*-Entwicklung zu vermeiden, wurde einheitliches *cercospora*-freies Saatgut zur Heranzucht von Indikator-Pflanzen verwendet und die zu untersuchenden

Rübensamenknäuel zwischen die eben aufgegangenen jungen Keimlinge gestreut; die Prüfung erfolgte in Töpfen, welchen Glaszylinder aufgesetzt waren, um einerseits eine gleichmäßige hohe Luftfeuchtigkeit zu schaffen und anderseits Fremdinfektionen zu verhüten.

Während bei den geschilderten Glashaus-Verfahren die lebende Pflanze als Indikator verwendet wird, dienen bei der laboratoriumsmäßigen Prüfung von Saatgut auf *Cercospora*-Verseuchung die charakteristischen Konidien zur Beurteilung; daß dabei nur eine Gattungsdiagnose möglich ist, ist ohne praktischen Nachteil.

Die Durchführung der Laboratoriumsuntersuchung erfolgte in den wenigen einschlägigen Arbeiten — bis auf die von Gassner (1952) — durch Ausschütteln des Saatgutes mit Wasser und Prüfung der Aufschwemmung auf *Cercospora*-Konidien zur Feststellung eines Primärbesatzes sowie folgende mehrtägige Aufbewahrung angefeuchteter Rübenknäuel im Thermostat, um eine Neubildung von Konidien zu erfassen, was für die Beurteilung der Infektiosität besonders wichtig ist (Schmidt 1938, Eglitis 1943, Koch 1953, Wiesner 1954). Kietreiber (1957) gibt an, mit einer Untersuchungsmethode in Anlehnung an Wiesner (1954) gearbeitet zu haben.

Gassner (1952) legte Rübenknäuel zwecks Prüfung auf das Vorkommen lebender Stadien von *Cercospora beticola* auf Chenopodium-Agar aus und konnte nach seinen Mitteilungen eine reichliche Bildung von Konidienträgern und Konidien feststellen (vgl. Abschnitt II/7).

Jedenfalls ist eine Methode erwünscht, die mit einem möglichst geringen Arbeits- und Zeitaufwand serienmäßige Untersuchungen gestattet und darüber Auskunft gibt, ob und wie stark Saatgut infektiös ist. Im Falle des Blattfleckenpilzes *Cercospora beticola* können einerseits aus der Häufigkeit von Blattflecken an Testpflanzen Schlüsse auf den Grad der Infektiosität gezogen werden, anderseits aus dem Ausmaß der Neubildung von Konidien in Laboratoriumsprüfungen; wie die eigenen Untersuchungen (Wenzl 1959, 1959 a) gezeigt haben, vermag unter bestimmten Voraussetzungen auch bereits das Ausmaß des natürlichen (primären) Vorkommens von *Cercospora*-Konidien am Saatgut Aufschlüsse über den Grad der zu erwartenden Infektionen zu geben.

Im folgenden behandelt ein erster Teil (I) die Feststellung des Primärbesatzes der Rübenknäuel mit *Cercospora*. Vieles, was dabei an Erkenntnissen gewonnen wurde, kann auch für die zahlenmäßige Erfassung einer Konidien-Neubildung ausgewertet werden, die speziell in Teil II besprochen wird. Teil III faßt die gewonnenen Erkenntnisse in Form einer Arbeitsanweisung zur Bestimmung von Primärbesatz und Reproduktionsfähigkeit zusammen.

Die Resultate stammen zum Teil aus der Prüfung von etwa 1000 Saatgutherkünften (Wenzl 1959 a), hauptsächlich aber aus Untersuchungen,

die erst auf Grund der dabei erkannten methodischen Schwierigkeiten durchgeführt wurden[1]).

Das Ziel ist die Aufstellung eines standardisierten Untersuchungsverfahrens. Die vorliegende Mitteilung soll einen Beitrag dazu liefern, indem die Bedeutung der zahlreichen zu berücksichtigenden Momente kritisch-vergleichend aufgezeigt wird.

I. Erfassung des Primärbesatzes von Rübenknäueln mit Cercospora-Konidien

Neben einer zweckmäßigen Auszählung der Konidien von *Cercospora beticola* in Suspensionen sind bei der Erfassung des Primärbesatzes an Rübenknäueln eine Reihe von Momenten zu berücksichtigen: Das Medium zum Aufschwemmen des Rübensaatgutes, die Menge der Rübenknäuel, deren Mengenverhältnis zur Flüssigkeit, die Dauer und Art des Ausschüttelns und die Bedeutung des Vorquellens der Rübenknäuel. Weiters wurde die Notwendigkeit der Anreicherung der Konidien durch Zentrifugieren der Suspensionen und deren Filtration zur Entfernung störender Verschmutzung kritisch geprüft.

I/1. Auszählung der Konidien

In den bisherigen Untersuchungen war eine nicht genau definierte Menge der Konidiensuspension im Mikroskop geprüft worden. Eglitis (1943) berücksichtigte allerdings bereits neben dem Volum der Suspension auch die Größe des untersuchten Tropfens und gelangte damit zu brauchbaren Zahlenwerten für den *Cercospora*-Besatz von Rübensaatgut.

Die Verwendung einer Zählkammer zur Bestimmung des Konidiengehaltes von Suspensionen gegenüber dem Verfahren von Eglitis, der Untersuchung eines Tropfens geschätzter Größe unter einem Deckglas auf dem Objektträger, ist nicht nur im Hinblick auf eine genauere Auszählung begründet, sondern auch zur Erzielung einer Arbeitsvereinfachung nötig; diese ist vor allem bei Serienuntersuchungen von Vorteil: Es ist wesentlich einfacher, mit Hilfe einer geeigneten Zählkammer ein bestimmtes Volum auszuzählen, als unter Beachtung einer gleichbleibenden Tropfengröße unter dem Deckglas auf einem Objektträger; es sei lediglich auf die Schwierigkeiten durch Eintrocknen der Flüssigkeit und dabei auftretende Lageveränderungen der Konidien hingewiesen.

Mittels der Zählkammer nach Thoma (Fa. C. Reichert, Wien) wird der Flüssigkeitszylinder zwischen Zählkammer-Boden und aufgesetztem Spezialdeckglas von 9 mm (bei einer ähnlichen Type 8·4 mm) Durchmesser und 0·1 mm Höhe, somit 6·4 bzw. 5·5 mm^3 ausgezählt. Eine ringförmige Vertiefung nimmt einen Überschuß der Flüssigkeit auf.

[1]) Für die Durchführung der zahlreichen serienmäßigen Prüfungen habe ich meiner technischen Assistentin Frl. E. Henhapel zu danken.

Die Auszählung der Konidien wurde bei 120- bis 140facher Vergrößerung durchgeführt (20x-Objektiv und 7x-Okular oder 10x-Objektiv mit 8x-Okularpaar in Binokularaufsatz), die einerseits zur sicheren Erkennung der *Cercospora*-Konidien ausreicht und anderseits ein relativ großes Gesichtsfeld bietet, was die Arbeit im Vergleich zu stärkeren Vergrößerungen beschleunigt. Das Mikroskopieren bei 384facher Vergrößerung (Eglitis 1943) schafft ein überflüssig kleines Gesichtsfeld und verzögert damit die Arbeit. Bei der Auszählung von Suspensionen, die durch Ausschütteln von Rübenknäueln gewonnen wurden, ist zu beachten, daß

1. bei starker Verschmutzung Konidien durch Gewebereste, Erdteilchen, sonstige Pilzkonidien usw. überdeckt werden und sich so der Erfassung entziehen,
2. in dichten Suspensionen einzelne Konidien übersehen oder doppelt gezählt werden können. Zur Verhütung dieser Fehlerquelle ist es vorteilhaft, ein Okularnetzmikrometer zu verwenden. Der Gebrauch eines Kreuztisches ist Selbstverständlichkeit, um das zu erfassende Volum streifenförmig zerlegt auszählen zu können.

Der bei Auszählung zu dichter Suspensionen entstehende Fehler kann nach stichprobenartigen Prüfungen recht beträchtlich sein; meist erhält man zu geringe Werte: Ein Saatgut mit einem Primärbesatz von etwa 38.000 Konidien pro Gramm[1]) zeigte im Durchschnitt von 8 Untersuchungen der durch Zentrifugieren auf etwa ein Drittel eingeengten Suspension nur 74% des in der nicht-zentrifugierten Aufschwemmung festgestellten Konidien-Besatzes. Pro Zählkammer wurden bereits an der nicht-eingeengten Suspension im Durchschnitt 240 Konidien gefunden; zumindest bei mittlerer oder starker Verschmutzung erwies sich ein noch höherer Konidiengehalt schwierig auszählbar.

Vergleichende Untersuchungen haben erwiesen, daß es vorteilhaft ist, Aufschwemmungen, die zu dicht bzw. zu stark verschmutzt sind, nach einer ersten schätzenden mikroskopischen Beurteilung zu verdünnen. Die folgenden Zahlen wurden unter Auswertung von je 20 Gesichtsfeldern pro Zählkammerfüllung bei vierfacher Wiederholung gewonnen:

	Konidien je Zählkammer	relativ
unverdünnte Suspension	1052 (×1)	100
auf das Doppelte verdünnt	578 (×2)	110
auf das Vierfache verdünnt	333 (×4)	127

Es wurden somit in den verdünnteren Suspensionen mehr Konidien gefunden, als auf Grund der ungenaueren Auszählung an der unverdünnten

[1]) Die in dieser Mitteilung enthaltenen Angaben über den Konidiengehalt (Primärbesatz) von Rübenknäueln wurden — wenn nicht anders erwähnt — durch eine Minute langes Ausschütteln von 15 g Rübenknäueln mit 25 ml Wasser in 200 ml-Erlenmeyerkolben gewonnen.

Ausschüttelung zu erwarten war. Die festgestellten Unterschiede sind zwar nicht sehr wesentlich, wenn man mit dem weiten Bereich des natürlichen *Cercospora*-Besatzes von Rübenknäueln vergleicht; eine Verdünnung bringt jedoch auch eine beträchtliche Erleichterung der Auszählung von Suspensionen mit hohem Gehalt an Konidien oder starker Verschmutzung. Dies ist bei serienmäßigen Arbeiten ebenso wichtig wie die Steigerung der Genauigkeit der Resultate.

In der Frage, ob es vorteilhafter ist, das gesamte Zählkammervolum oder nur eine bestimmte Anzahl von Gesichtsfeldern auszuzählen, ergab sich auf Grund der gewonnenen Erfahrungen: Bei geringen Konidien-Zahlen (unter den gewählten Arbeitsbedingungen bis durchschnittlich 2 pro Gesichtsfeld, das ist etwa bis 200 je Zählkammer) ist die Gesamtauszählung vorzuziehen; sie ist bei Verwendung eines Kreuztisches sehr rasch durchführbar, während die Auswertung selbst von 40 Gesichtsfeldern je Füllung in zahlreichen Vergleichszählungen beträchtliche Abweichungen von der durch Gesamterfassung festgestellten Zahl der Konidien ergab. Die Auszählung einer beschränkten Anzahl von Gesichtsfeldern war erst ab etwa durchschnittlich drei Konidien je Gesichtsfeld praktisch; bei gleichzeitiger störender Verschmutzung ist jedoch eine Verdünnung vorteilhafter.

Im allgemeinen wird man aber nur soweit verdünnen, daß ein Konidiengehalt von etwa 100 pro Zählkammer (6 mm^3) nicht unterschritten wird.

Auch bei Beschränkung der Auszählung auf eine Anzahl Gesichtsfelder macht man vorteilhaft vom Kreuztisch Gebrauch, um das Zählkammervolum annähernd gleichmäßig zu erfassen. Auch empfiehlt es sich, die Einstellung der Felder blind durchzuführen, um eine Bevorzugung von solchen mit einer überdurchschnittlich hohen Konidienzahl zu vermeiden; Versuche haben gezeigt, daß diese Fehlerquelle der bevorzugten Auswahl von Gesichtsfeldern mit zumindest einer *Cercospora*-Konidie tatsächlich gegeben ist.

Die Höhe des Konidienbesatzes wird vorteilhaft pro Gramm luftrockenes Saatgut wiedergegeben:

$$K/g = \frac{K \cdot A}{G \cdot V}$$

K/g = Zahl der Konidien pro Gramm Saatgut.
K = Zahl der Konidien im ausgezählten Volum.
A = Volum (ml) der Aufschwemmung, welche auf Konidien untersucht wird.
G = Gramm Saatgut für die Aufschwemmung verwendet.
V = ausgezähltes Zählkammer-Volum in ml.

Da der Konidiengehalt selbst in gut durchmischten Suspensionen nicht völlig gleichartig ist, ist es nötig, 3 bis 5 Zählkammer-Füllungen auszuwerten. Die dabei erzielte Genauigkeit ist im Hinblick auf den außerordentlich unterschiedlichen Konidien-Besatz von Rübensaatgut-Herkünf-

ten im allgemeinen ausreichend. In den Serienuntersuchungen wurde nur bei unbefriedigender Übereinstimmung der ersten drei Werte noch eine vierte oder fünfte Auszählung durchgeführt.

I/2. Ablösen der Cercospora-Konidien von den Rübenknäueln

Das Ausschütteln der Rübenknäuel zwecks Feststellung eines Konidien-Besatzes muß mit Wasser erfolgen. Alkohol, der z. B. bei der Erfassung von Steinbrandsporen an Getreidekörnern verwendet wird, ist ungeeignet, da sich die *Cercospora*-Konidien nicht ablösen. Wie schwierig es ist, diese in einem befriedigenden Ausmaß zu erfassen, geht vor allem aus Versuchen hervor, in welchen ein und dieselbe Saatgutprobe wiederholt mit immer neuen Wassermengen ausgeschüttelt wurde. Tabelle 1 bringt die Ergebnisse der Untersuchung von vier Herkünften. 15 g lufttrockene Knäuel wurden zwei bzw. drei Minuten lang in 500 ml-Erlenmeyerkolben mit 25 bzw. 60 ml Wasser geschüttelt, die Suspension soweit als möglich dekantiert und dieser Vorgang unter Zugabe von je 20 bzw. 25 und 60 ml Wasser sieben- bzw. fünfmal wiederholt. Im Durchschnitt konnten bei jeder Behandlung etwa zwei Drittel der in der vorausgegangenen festgestellten Konidien erfaßt werden; bei der ersten Ausschüttelung lösten sich nur etwa 30 bis 50% der insgesamt gewonnenen ab.

Tabelle 1

Erfassung der Cercospora-Konidien bei wiederholtem Ausschütteln von Rübensamenknäueln

4 Saatgutherkünfte (Nr. 190, 191, 192, 193)
Je 15 g Saatgut in 500 ml-Erlenmeyerkolben
Mittelwerte aus 2 Wiederholungen
Konidien pro Gramm Saatgut

Aus-schüttelung	Nr. 190	Nr. 191	Nr. 192	Nr. 193	
	1mal 25 ml und 7mal 20 ml je 2 Minuten			6mal 25 ml je 3 Minuten	6mal 60 ml
1	29.000	10.600	31.200	117.000	160.000
2	19.300	9.500	21.900	96.000	84.000
3	11.300	6.200	12.000	45.400	32.000
4	7.000	5.500	6.600	21.700	22.600
5	3.100	3.050	3.450	13.000	16.800
6	2.400	2.200	2.550	11.000	10.400
7	1.850	1.420	1.410		
8	1.360	1.360	1.420		
Summe 1—8 . .	75.310	39.830	80.530		
Summe 1—6 . .	72.100	37.050	77.700	304.100	325.800
Erste Ausschüttelung (in % der Summe 1—6) . .	40·2%	28·6%	40·2%	38·5%	49·2%

Es wurde auch versucht, den Anteil bereits suspendierter, aber zwischen den Knäueln zurückbehaltener Konidien durch Auspressen zu erfassen. Auf Grund der Ergebnisse darf angenommen werden, daß deren Konzentration in der dekantierten Suspension und in der zurückbleibenden Flüssigkeit gleich groß ist. Das Volum (in ml) dieser letzteren entspricht ungefähr der Hälfte bis zwei Drittel des Gewichtes (in Gramm) der verwendeten lufttrockenen Knäuel; es kann bei Bestimmung des Konidien-Besatzes berücksichtigt werden.

Die Erfassung immer neuer Konidien bei fortgesetztem Ausschütteln ist aber nur zum Teil auf diese bereits in der Restflüssigkeit suspendierten zurückzuführen; es lösen sich vielmehr weitere von der Oberfläche der Knäuel ab.

Auch in sonstigen Untersuchungen ergaben sich Hinweise, daß bei einmaligem Ausschütteln nur ein Bruchteil der vorhandenen Konidien erfaßt werden kann, speziell wenn mit relativ wenig Wasser und nur kurz geschüttelt wird (vergl. Absatz I/7 und 10).

Wenngleich nach Einwirkung einer Temperatur von 100° die Rübenknäuel nicht mehr zur Untersuchung auf Reproduktionsfähigkeit brauchbar sind, wurde auch die Frage geprüft, ob durch halbstündige Behandlung im Dampftopf der in Wasser aufgeschwemmten Knäuel die Konidien vollständiger abgelöst werden können.

Tabelle 2

Ablösen der Cercospora-Konidien von den Rübensamenknäueln bei Behandlung im Dampftopf (½ Stunde 100°) in 500 ml-Kolben

a) 4 Saatgutherkünfte. Je 30 g Knäuel 2 Stunden lang in Siebbrause gewaschen. Je die Hälfte mit 45 ml Wasser angesetzt.

Restbesatz, Konidien pro Gramm Saatgut

½ Stunde Dampftopf (100°)	½ Stunde Zimmertemperatur
9.800	4.700
10.000	5.200
7.100	2.600
6.700	1.900
Mittel: 8.400	3.600
(233%)	(100%)

b) Je zwei Proben zu 15 g Knäuel von 4 Herkünften mit je 70 ml Wasser angesetzt. Nach 15 Minuten Vorquellen Behandlung im Dampftopf.

Primärbesatz, Konidien pro Gramm Saatgut

15 Minuten Zimmertemperatur und 30 Minuten Dampftopf (100°)	45 Minuten Zimmertemperatur
7.300	7.000
13.600	13.800
53.400	51.000
115.000	106.000

Die ersten Versuche wurden mit Saatgut durchgeführt, das durch Waschen in fließendem Wasser (Sieb mit Brauseeinrichtung, vergl. Abschnitt II/1) weitgehend gereinigt worden war. Wie die in Tabelle 2, Teil a enthaltenen Untersuchungsergebnisse zeigen, lösen sich von den bereits durch Schwemmen von der Hauptmasse des *Cercospora*-Besatzes befreiten Rübenknäueln bei halbstündiger Behandlung im Dampftopf wesentlich mehr Konidien ab als bei gleichlanger Aufschwemmung in Wasser bei Zimmertemperatur; beim folgenden Ausschütteln ergab sich die 2·3fache Zahl.

Bei Bestimmung des Primärbesatzes (Tabelle 2, Teil b) war dagegen kein wesentlicher Einfluß der Hitzebehandlung erkennbar; nur bei einer von vier Partien Saatgut deutete sich eine leichte Verbesserung an.

Da durch die Behandlung im Dampftopf eine wesentliche Verstärkung der Verschmutzung der auszuzählenden Suspensionen eintritt, besonders bei Erfassung des natürlichen *Cercospora*-Befalles, wurde die Frage, ob durch diese Methode die Zahl der nachweisbaren Konidien unter Umständen stärker erhöht oder das Ablösen von den Knäueln beschleunigt wird, nicht weiter verfolgt.

Die negativen Ergebnisse bei Erfassung des Primärbesatzes im Vergleich zu den positiven hinsichtlich der „restlichen" Konidien sind wahrscheinlich so zu erklären, daß wohl die besonders fest haftenden, nach zweistündigem Schwemmen der Knäuel in fließendem Wasser noch vorhandenen, durch die Hitzebehandlung vollständiger abgelöst werden, daß der Anteil dieser letzteren am Gesamtbesatz aber nur verhältnismäßig gering ist, so daß sich die Hitzebehandlung bei Bestimmung des Primärbesatzes nicht oder nur wenig auswirkt.

I/3. Probengröße

Die zur Untersuchung auf *Cercospora*-Besatz verwendete Menge Rübensaatgut wird einerseits durch die Überlegung bestimmt, mit einer möglichst großen Anzahl von Knäueln einen guten Durchschnitt der Saatgutpartie zu erfassen; anderseits aber muß mit einer leicht zu hantierenden Menge gearbeitet werden, die in mäßig großen Gefäßen auf primären Besatz und auf Neubildung von Konidien geprüft werden kann. Bei der Untersuchung auf Keimfähigkeit werden mindestens 400 Knäuel untersucht, je nach Größe etwa 8 bis 10 g entsprechend. Obwohl bei der Bauschuntersuchung auf *Cercospora*-Besatz andere Gesichtspunkte gelten als bei der prozentuellen Erfassung keimfähiger Knäuel, wird man vorteilhaft die Menge von 10 g, die auch Eglitis (1943) und Wiesner (1954) verwendeten, nicht unterschreiten. Koch (1953) arbeitete mit nur 50 Knäueln (etwa 1 g). De Tempe (1957) verwendete bei Untersuchungen von Sämereien auf Krankheiten 150 bis 400 Samen je Probe.

Vergleichende Untersuchungen mit 1 g und 15 g Rübenknäueln, über welche in Abschnitt I/6 e, in Zusammenhang mit Fragen der Technik des Ausschüttelns berichtet wird, ergaben mit der geringeren Menge unbefriedigende Resultate.

In den eigenen Serienuntersuchungen wurden hauptsächlich 15 g je Herkunft geprüft, zum Teil auch 30 g. Mengen zwischen 10 und 30 g Knäuel entsprechen den gestellten Anforderungen — sachgemäße, für Saatgutuntersuchungen vorgesehene Probenahme vorausgesetzt.

I/4. Vorquellen der Samenknäuel

Während Schmidt (1938) und Eglitis (1943) die Rübenknäuel ohne besondere Vorbehandlung ausschüttelten, ließ Koch (1953) sie drei Stunden und Wiesner (1954) drei bis fünf Stunden lang in Wasser vorquellen. Eigene Versuche erwiesen die Wirksamkeit dieser Behandlung, indem bereits beim ersten Ausschütteln ein höherer Anteil der Konidien erfaßt werden konnte.

Tabelle 3 zeigt im Vergleich dreier Partien, daß die Wirkung des Vorquellens trotz gleicher Untersuchungstechnik recht verschieden sein kann. In weiteren Versuchsreihen ergab sich (Tabelle 4), daß die Zahl der abgelösten Konidien mit der Dauer des Quellens innerhalb des untersuchten Bereiches (5 Stunden) ansteigt; man kann rechnen, daß durch mehrstündige Vorbehandlung mit Wasser deren Zahl durchschnittlich um etwa 25% erhöht wird.

Tabelle 3

Einfluß des Vorquellens von Rübensamenknäueln auf das Ablösen der Cercospora-Konidien

3 Saatgutherkünfte,
15 g Saatgut mit 50 ml Wasser in 500 ml-Erlenmeyerkolben 3 Minuten geschüttelt (Hand). Mittelwerte aus 3 Wiederholungen.

Ohne Vorquellen Konidien pro Gramm Saatgut (= 100%)	Nach 1 Stunde Vorquellen %
7.500	102
30.200	107
150.000	129

Nach Tabelle 5 ist bei längeren Schüttelzeiten die günstige Wirkung des Quellens verständlicherweise geringer als bei kurzem Schütteln: Während in einem bestimmten Fall einstündiges Einweichen bei nur 2 Minuten langem Ausschütteln eine Steigerung der Konidienzahl um 20% bewirkte, machte die Erhöhung bei 8 Minuten Schütteln nur mehr 12% und bei 16 Minuten nur 7% aus.

Tabelle 4

Einfluß der Dauer des Vorquellens von Rübensamenknäueln auf das Ablösen der Cercospora-Konidien

4 Saatgutpartien,
Je 15 g Saatgut in 60 ml Wasser in 500 ml-Erlenmeyerkolben 3 Minuten geschüttelt (Hand). Mittelwerte aus 2 Wiederholungen. Konidien in Prozent des ohne Vorquellen bestimmten Besatzes (= 100%).

Dauer des Vorquellens (Stunden)	Konidien pro Gramm Saatgut			
0	21.000	240.000	50.000	23.700
	%	%	%	%
0·5	—	—	108	105
1	—	—	109	111
2	102	107	120	113
3	106	107	124	126
5	114	112	—	—

Tabelle 5

Wirkung des Vorquellens von Rübensamenknäueln auf das Ablösen der Cercospora-Konidien in Abhängigkeit von der Dauer des Ausschüttelns.
Je 15 g Rübenknäuel mit 60 ml Wasser in 300 ml-Erlenmeyerkolben. Mittelwerte aus 3 Wiederholungen.

Schüttelzeit Minuten	Konidien pro Gramm Saatgut Ohne Vorquellen (= 100%)	1 Stunde Vorquellen %
2	73.200	120
8	89.400	112
16	96.700	107

Wenngleich man durch längeres Vorquellen die Zahl der erfaßbaren Konidien steigern kann, wird man im allgemeinen die Zeitdauer kaum über 3 Stunden ausdehnen. Dabei ist zu beachten, daß über die bereits nach wenigen Minuten durch trockene Rübenknäuel abgebundene Wassermenge hinaus, im Laufe von zwei Stunden mit einer zusätzlichen Wasseraufnahme von 0·25 bis 0·35 ml pro Gramm lufttrockenem Saatgut zu rechnen ist. Arbeitet man also nach diesem Verfahren, so ist es um so notwendiger, eine ausreichende Menge Wasser zu verwenden (Abschnitt I/5).

I/5. Verhältnis Rübenknäuel zu Wasser

In den bisherigen Arbeiten über die Erfassung der *Cercospora*-Konidien an Rübenknäueln war das Verhältnis Wasser zu Saatgut recht unterschiedlich: Während Eglitis (1943) auf 10 g Knäuel 20 ml Wasser verwendet, waren es bei Koch (1953) 100 ml und bei Wiesner (1954) 60 ml; für ein zweites Ausschütteln nahmen Eglitis 12 ml und Wies-

ner 40 ml Wasser. Wiesner gewann auf die angegebene Weise 80 bis 90 ml Suspension, verwendete davon aber nur 20 ml zur weiteren Aufarbeitung durch Zentrifugieren, was gerade bei dem geringen Konidien-Besatz in dem von diesem Autor untersuchten Material nicht günstig ist.

Das in den eigenen Serienuntersuchungen gewählte Verhältnis von 25 ml Wasser auf 15 g lufttrockene Rübenknäuel erlaubt zwar keine optimale, aber doch bereits eine befriedigende Erfassung der Konidien.

Die Ergebnisse der einschlägigen methodischen Untersuchungen sind in den Tabellen 6 und 7 zusammengefaßt. Es zeigen sich zwar zwischen den einzelnen Reihen beachtliche Unterschiede hinsichtlich der optimalen Wassermenge, doch steht fest, daß weniger als 25 ml Wasser auf 15 g lufttrockene Rübenknäuel für die Erfassung der *Cercospora*-Konidien sehr ungünstig sind, wohl weil kein wirksames Ausschütteln möglich ist und außerdem ein relativ großer Teil der Flüssigkeit zwischen den Knäueln zurückbehalten wird (vergl. Abschnitt I/2). Durch rechnerische Berücksichtigung dieser nichtdekantierbaren Flüssigkeit ließe sich zwar das ungünstige Ergebnis bei Anwendung geringer Wassermengen korrigieren, doch ist es einfacher, das Vier- bis Fünffache des Knäuelgewichtes an Wasser zu verwenden, da dann der Konidien-Gehalt der nichtdekantierbaren Flüssigkeit eher vernachlässigt bzw. mit geringerem Fehlerrisiko berücksichtigt werden kann.

Die Richtigkeit dieser Überlegung geht auch aus den Versuchen mit wiederholtem Ausschütteln einer Saatgutpartie mit 25 bzw. 60 ml Wasser (Tabelle 1, Saatgut 193) hervor: Während bei Verwendung von nur 25 ml Wasser auf 15 g bei der zweiten Behandlung fast ebenso viele (82%) Konidien wie bei der ersten festgestellt werden konnten, war bei Anwendung von 60 ml die bereits beim ersten Ausschütteln erfaßte Konidienmenge höher, dafür aber erreichte die Zahl der beim zweitenmal nachweisbaren Konidien nur mehr etwa die Hälfte (52%) des Erstwertes.

Eine weitere Erkenntnis ist die ungünstige Auswirkung zu reichlicher Wassermengen. Bis auf einen Fall waren 85 ml Wasser und mehr pro 15 g Rübenknäuel (bei händischer Durchführung) nicht mehr optimal: die Zahl der erfaßbaren Konidien sinkt ab. Wenn nämlich beim Schütteln die Knäuel nicht mehr ausreichend aneinander reiben oder nicht genügend gegen die umgebende Flüssigkeit bewegt werden, sondern sich nur mit der Flüssigkeit bewegen, lösen sich die den Knäueln aufsitzenden *Cercospora*-Konidien weniger leicht ab.

Auf Grund der durchgeführten Untersuchungen kann für das händisch durchgeführte Ausschütteln der Rübenknäuel ein Verhältnis Wasser zu Saatgut von 3 bis 5 zu 1, im Mittel 4 : 1, empfohlen werden. Bei Verwendung einer Schüttelmaschine wird im allgemeinen etwas mehr Wasser, etwa 5 : 1 oder 6 : 1 vorteilhaft sein (vergl. Abschnitt I/6).

Tabelle 6

Erfassung der Cercospora-Konidien in Abhängigkeit vom Verhältnis Wasser zu Rübensamenknäueln beim Ausschütteln

6 Saatgutherkünfte

Je 15 g Rübenknäuel in 500 ml-Erlenmeyerkolben 2 Minuten händisch geschüttelt
Dekantierte Suspensionen zwecks Auszählung der Konidien auf 192 ml verdünnt.

Wassermenge zum Ausschütteln ml	Dekantierte Suspension (Mittel) ml	Konidien pro Gramm Saatgut in Prozent des Maximalwertes jeder Versuchsreihe %										
15	3						63	42				
17	5								61	76		
19	7				82	100			89	89		
25	13·5	100	100	100	86	94	99	93	100	100	100	100
37	25	90	78	98	100	94	100	100				
85	72	56	58	37			58	58				
205	191	47	37	23							60	50
Maximale Zahl Konidien/g:		69.000		274.000			173.000		34.000	25.000	124.000	

Tabelle 7

Erfassung der Cercospora-Konidien in Abhängigkeit vom Verhältnis Wasser zu Rübensamenknäueln beim Ausschütteln.

12 Saatgutpartien,

5 Minuten Ausschütteln von je 15 g Rübenknäueln (10 Partien händisch in 500 ml-Erlenmeyerkolben, die beiden mit 50 bis 120 ml Wasser angesetzten Partien auf Desaga-Schüttelmaschine in 250 ml-Schüttelflaschen).

Dekantierte Suspension zwecks Auszählung auf 120 ml verdünnt.

Wassermenge zum Ausschütteln ml	Konidien pro Gramm Saatgut in Prozent des Maximalwertes jeder Versuchsreihe %											
15	54											
20		76		80	35	62						
30	100	78		80	70	83	62					
40		100	90	87	74	93	73	97	78	86		
50		97	80	100	83	98	82	100	100	100	85	100
60	88	87	100	93	67	95	86	89	85	89		
70		61	68	89	100	100	100	93	73	71	99	95
90	81				91	95	89	86	76	64	100	87
120	62							59	73	58	99'5	74
Maximale Zahl Konidien/g:	53.000	45.000	43.000	42.000	14.100	210.000	59.000	274.000	21.000	73.000	212.000	57.000

I/6. Technik des Ausschüttelns von Rübensamenknäueln

Das optimale Verhältnis Rübenknäuel zu Wasser hängt auch von der Art des Schüttelns sowie von der Größe und Form der Behälter ab.

a) Vergleichende Versuche mit händischer Durchführung sowie Verwendung einer Schüttelmaschine mit horizontaler Hin- und Herbewegung und einer Schaukel-Schüttelmaschine mit dreidimensionaler Bewegung (Desaga, Heidelberg) zeigten bei Prüfung von 15 g Saatgut in 250 ml-Schüttelflaschen (7 cm Durchmesser auf 8 cm Höhe, oben verjüngt, Gesamthöhe 14 cm) eine sehr unterschiedliche Durchmischung von Rübenknäueln und Flüssigkeit. Während auf der Horizontal-Schüttelmaschine 40 ml Wasser völlig ungenügend waren und erst mit 120 ml die beste Wirkung erzielt wurde, war auf der Schaukel-Schüttelmaschine und bei händischem Schütteln in axialer Richtung das Ergebnis auch bereits mit 60 und 90 ml sehr befriedigend; bei radialem Schütteln (von Hand aus) erwiesen sich 40 bis 60 ml Flüssigkeit auf 15 g Knäuel am geeignetsten.

b) In einem weiteren Versuch entsprachen die Zahlen erfaßter Konidien durchaus der visuellen Beurteilung der Varianten des Ausschüttelns. Einheitliches Saatgut wurde in einer Menge von je 15 g mit 50 ml Wasser 5 Minuten lang behandelt

in 500 ml-Erlenmeyerkolben bei radialer Bewegung mit der Hand,
in obig erwähnten 250 ml-Schüttelflaschen auf der Horizontal-Schüttelmaschine bei radialer Bewegung,
in 250 ml-Schüttelflaschen auf der Schaukel-Schüttelmaschine (Desaga, Heidelberg).

Ausschütteln mit der Hand ergab den höchsten Konidienwert (161.000/g Knäuel), die Schaukel-Schüttelmaschine einen etwas geringeren (129.000/g) und die Horizontal-Schüttelmaschine den geringsten (111.000/g). Diese Reihung bei 50 ml Wasser/15 g Knäuel entspricht der Erwartung auf Grund der unter a) mitgeteilten Erfahrungen für 40 und 60 ml Wasser/15 g.

c) Selbstverständlich ist beim Schütteln auch auf gleichbleibende Geschwindigkeit zu achten: Mittels der Desaga-Schüttelmaschine wurden vergleichende Untersuchungen an drei Saatgutpartien sehr unterschiedlichen Befalles angestellt. Im Vergleich von wenig intensivem Schütteln (116 Umdrehungen/Minute) und intensivem (158 Umdrehungen/Minute) wurden die in Tabelle 8 enthaltenen Ergebnisse erzielt. Der Unterschied der — visuell beurteilten — Intensität der Schüttelbewegungen war in diesem Versuch wesentlich größer, als nach den Umdrehungszahlen zu erwarten war.

Aus diesen in dreifacher Wiederholung angelegten Untersuchungen geht hervor, daß sich die Intensität des Schüttelns besonders bei beträchtlichem *Cercospora*-Besatz der Rübenknäuel auswirkt: die Zahl nachweisbarer Konidien lag beim stärkeren Schütteln bis zu 23% höher.

Tabelle 8

Erfassung der Cercospora-Konidien an Rübensamenknäueln in Abhängigkeit von der Intensität der Schüttelbewegung

3 Saatgutpartien,
15 g Rübenknäuel in 60 ml Wasser 1 Stunde vorgequollen, in 250 ml-Schüttelflaschen mit Desaga-Schüttelmaschine 7 Minuten behandelt.
Mittelwerte aus 3 Wiederholungen.

Konidien pro Gramm Saatgut	
116 Umdrehungen/Min.	158 Umdrehungen/Min.
150.000	184.000 (123%)
7.900	8.900 (112%)
1.900	2.020 (106%)

d) Bei Verwendung von Schüttelmaschinen mit dreidimensionaler Bewegung ist zu beachten, daß diese um so geringer ist, je näher das Gefäß dem Zentrum der Schütteleinrichtung liegt. Bei der verwendeten Desaga-Maschine mit einer adaptierten Befestigungseinrichtung für zweimal drei Schüttelflaschen liegt die Achse je zweier Flaschen 5 bzw. 15 und 25 cm von der Mitte entfernt. Beim visuellen Vergleich der Schüttelbewegung von 15 g Rübenknäueln mit 60 ml Wasser in 250 ml-Flaschen war der Unterschied in der Intensität bei 158 Umdrehungen pro Minute zwischen innerstem und äußerstem Gefäß größer als zwischen 158 und 116 Umdrehungen bei dem zu äußerst liegenden.

In den eigenen Untersuchungen war diese Fehlerquelle durch Beibehaltung eines bestimmten Abstandes vom Mittelpunkt der Schütteleinrichtung berücksichtigt worden. Sind eine größere Zahl von Partien gleichzeitig auszuschütteln, so ist eine Maschine mit nur zweidimensionaler, aber gleichartiger Bewegung zu verwenden.

e) Weitere Versuche mit zwei verschiedenen Mengen Rübenknäueln in unterschiedlich großen Schüttelgefäßen zeigten die Auswirkung beider Faktoren auf die Erfassung des Konidien-Besatzes und ließen erkennen, daß die Verwendung sehr kleiner Saatgutmengen (1 g) besondere Fehlerquellen in sich schließt:

Bei 1 Minute langem Schütteln wurden Rübenknäuel in Mengen von 15 g mit 60 ml Wasser in 500 ml-Erlenmeyerkolben und 1 g mit 4 ml Wasser in 50-ml-Erlenmeyerkolben verglichen.

Mit der größeren Knäuelmenge waren im Mittel von 5 Wiederholungen 95.000 Konidien/g, mit der geringeren Menge nur 80.000/g nachzuweisen. Dabei war die Streuung der Einzelwerte im letzteren Fall wesentlich größer als mit 15 g Saatgut; vermutlich spielt dabei auch der Unterschied im Besatz der einzelnen Knäuel eine Rolle.

Der bei Verwendung von nur 1 g Material gefundene relativ niedrige *Cercospora*-Besatz ist die Folge einer schlechteren Ablösung der Konidien im Vergleich zur Behandlung von 15 g in 60 ml — obwohl das Verhältnis der Komponenten in beiden Fällen das gleiche ist. Ein Unterschied ist

jedoch bereits auf Grund von Farbe und Trübung der Suspensionen zu erwarten. Die mit 15 g Saatgut und 60 ml Wasser in 500 ml-Erlenmeyerkolben erzielten Suspensionen waren deutlich trüber und dunkler gefärbt als die aus 1 g mit 4 ml in 50 ml-Erlenmeyerkolben gewonnenen. Vergleichende Beobachtungen zeigten, daß die von Hand aus erfolgende Schüttelbewegung in den kleinen Kolben bei etwa gleichem Kraftaufwand weitaus weniger intensiv ist als in den größeren Gefäßen, in welchen die Knäuel bei jeder Hin- und Herbewegung einen längeren Weg bei höherer Geschwindigkeit zurücklegen. Wurde 1 g Saatgut mit 4 ml Wasser in 500 ml-Kolben geschüttelt, so war die Suspension etwa gleich trüb wie die aus 15 g mit 60 ml Wasser gewonnene; auch die Konzentration der Konidien war ungefähr dieselbe, doch blieb bei nur 4 ml Wasser ein relativ beträchtlicher Teil der Suspension an den Wandungen des unverhältnismäßig großen Gefäßes zurück.

f) Es muß damit gerechnet werden, daß sich bei längerem Stehen der Aufschwemmungen bereits suspendierte Konidien wieder auf den Knäueln absetzen, beim Abgießen der Flüssigkeit zurückbleiben und sich so der Erfassung beim Auszählen entziehen. In einem Tastversuch mit 15 g Saatgut in 60 ml Wasser zeigte sich allerdings nach 5 Minuten langem Stehen der Suspension noch kein Unterschied gegenüber der kräftig geschüttelten Parallelprobe, doch ist es empfehlenswert, unmittelbar vor dem Dekantieren stets kurz, aber intensiv zu schütteln, um Fehler, die bei zufällig längerem Stehen durch Absetzen der Konidien entstehen könnten, zu vermeiden.

I/7. Zeitdauer des Ausschüttelns

Während Eglitis (1943) das Saatgut zweimal je eine Minute ausschüttelte, begnügte sich Koch (1953) mit einer einmaligen eine Minute dauernden Behandlung, allerdings nach dreistündigem Vorquellen in Wasser; Wiesner (1954) schüttelte die Samenknäuel zweimal je 5 Minuten lang. In eigenen Serienuntersuchungen war die Schüttelzeit eine Minute (Wenzl 1959 a).

In methodischen Versuchen wurden Zeiten von 1 bis 32 Minuten geprüft. Nicht in allen Fällen stieg die Zahl der nachweisbaren Konidien mit der Dauer des Ausschüttelns, da sich infolge stark erhöhter Verschmutzung der Suspensionen ein Teil der Erfassung entzieht. Dies tritt bei Verwendung von relativ geringen Wassermengen am ehesten ein (Tabelle 9, Saatgut Nr. 3 und 4).

Eine weitere Erfahrung entspricht durchaus den Erwartungen: Wird durch eine verbesserte Technik bereits nach kurzer Zeit ein relativ hoher Anteil von Konidien abgelöst, so steigt bei verlängerter Behandlung deren Zahl weniger an als bei geringeren Anfangswerten (Saatgut Nr. 6 und 7, Tabelle 9). In Übereinstimmung mit den in den Abschnitten I/5 und 6 mitgeteilten Ergebnissen war die Verwendung von 60 ml Wasser auf 15 g

Saatgut vorteilhafter als von nur 30 ml. Dementsprechend wurden vom Saatgut Nr. 6 mit 60 ml Wasser bereits nach 2 Minuten langem Schütteln sehr viele Konidien abgelöst, in der Folge aber stieg deren Zahl relativ weniger an als mit nur 30 ml; mit dieser Wassermenge waren nach 2 Minuten nur zwei Drittel jener Anzahl erfaßt worden, die sich mit 60 ml nach der gleichen Schüttelzeit nachweisen ließen.

Tabelle 9

Einfluß der Schüttelzeit auf die Erfassung der Cercospora-Konidien von Rübensamenknäueln

Je 15 g Saatgut,
Proben 1 bis 5 händisch geschüttelt, Probe 6 mit Horizontal-Schüttelmaschine (500 ml-Erlenmeyerkolben), Probe 7 mit Desaga-Schüttelmaschine (250 ml-Schüttelflaschen).

	Konidien pro Gramm Saatgut in Prozent des Wertes nach 2 bzw. 3 Minuten Schüttelzeit								
Saatgutprobe Nr.:	1	2	3	4	5	6		7	
Wassermenge ml:	60	20	20	20	20	30	60	100	100*)
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Schüttelzeit (Min.)									
1	83								
2	100				100	100	100	100	100
3		100	100	100					
4	139					154	119	127	104
6		107	114	115					
8	193					190	140	122	114
16		109	88	110	118	208	169	132	118
32						221	195		
Konidien/g nach 2 bzw. 3 Minuten (= 100%):	23.500	15.700	34.000	79.000	24.500	16.600	24.700	36.600	44.000

*) 1 Stunde Vorquellen.

Im Versuch mit Saatgut Nr. 7 (Tabelle 9) wirkte sich einstündiges Vorquellen beim folgenden zwei Minuten langen Ausschütteln in einer erhöhten Ablösung der Konidien aus: 44.000/g gegenüber 36.600/g. Der prozentuelle Anstieg bei Erhöhung der Schüttelzeit war aber in der Serie mit einstündigem Vorquellen geringer als ohne Vorbehandlung.

Wenngleich man bei 10 Minuten langem Ausschütteln noch nicht die größtmögliche Zahl von Konidien erfaßt, wird man aus Zeitersparnis sowie wegen häufiger störender Schaumentwicklung nicht länger behandeln. Im allgemeinen ist 5 bis 10 Minuten langes Schütteln günstig. Vorquellen verkürzt die Schüttelzeit zur Erfassung der gleichen Konidienmengen; in dem Versuch mit Saatgut Nr. 7 (15 g mit 100 ml Wasser in

250 ml-Schüttelflasche auf der Schaukel-Schüttelmaschine) erlaubte einstündige Vorbehandlung etwa eine Halbierung der Schüttelzeit, z. B. von 8 auf 4 oder von 4 auf 2 Minuten.

Zur Frage, ob man sich mit einmaligem Aufschwemmen begnügen kann oder zweimal ausschütteln wird, eventuell bei gleichem Gesamt-Zeitaufwand, kann auf Grund der vorliegenden Versuchserfahrungen festgestellt werden: eine zweimalige Behandlung wirkt sich um so stärker positiv aus, je geringer die verwendete Wassermenge ist, da dann durch einen Wasserwechsel der Fehler durch Zurückbehalten konidienhaltiger Suspension zwischen den Knäueln wesentlicher vermindert wird als bei Verwendung höherer Wassermengen schon beim ersten Aufschwemmen.

I/8. Zentrifugieren der Konidien-Aufschwemmung

Obwohl in den meisten einschlägigen Untersuchungen (Eglitis 1943, Koch 1953, Wiesner 1954) ein Zentrifugieren der durch Ausschütteln von Rübenknäueln gewonnenen Suspensionen durchgeführt wurde, um die Konidien anzureichern und diese Methode auch in einem Teil der eigenen Untersuchungen zur Anwendung gelangte, kann auf Grund der Erfahrungen an Hunderten von Saatgut-Herkünften festgestellt werden, daß eine solche Anreicherung bei Prüfung des natürlichen Besatzes von Rübenknäueln überflüssig ist, da wesentliche Unterschiede — auf die es ausschließlich ankommt — auch ohne Anreicherung erfaßt werden können. Das Zentrifugieren stellt in diesen Fällen eine überflüssige Arbeit dar, die außerdem den Nachteil einer Konzentration auch der störenden Verunreinigungen mit sich bringt (vergl. Abschnitt I/1).

Bei der Erfassung geringer Mengen neugebildeter Konidien an feuchtgehaltenen Knäueln kann Zentrifugieren dagegen von Vorteil sein, um eine größere Zahl zwecks Feststellung der Lichtbrechungsverhältnisse oder des Keimvermögens (vgl. Abschnitt II/5 und 6) auf ein relativ kleines Volum konzentriert untersuchen zu können.

I/9. Filtration von Suspensionen zwecks Entfernung von Verunreinigungen

Blattreste, Gewebebruchstücke und Schmutz stören mitunter das Auszählen von Ausschüttelungen auf ihren Gehalt an *Cercospora*-Konidien. Die gleiche Schwierigkeit hatte auch Wiesner (1954) festgestellt.

Um diesem Nachteil abzuhelfen, empfiehlt dieser Autor Filtrieren durch ein Mulltuch; so gelänge es, die störenden groben Bestandteile zu entfernen, ohne daß Konidien durch den Mull zurückgehalten würden. Nähere Angaben über die Maschenweite des verwendeten Gewebes machte Wiesner nicht.

Die eigenen Versuche zeigten jedoch, daß eine Filtration, die die Verschmutzung merklich vermindert, auch einen wesentlichen Verlust an Konidien bedeutet, die am Filter samt den Verunreinigungen zurück-

gehalten werden, was bei der langgestreckten Konidien-Form durchaus zu erwarten war.

In den in Tabelle 10 wiedergegebenen Filtrationsversuchen mit 33fädigem Kaliko (33 Fäden pro Quadratzentimeter) war die Verschmutzung der Suspensionen infolge des langen Ausschüttelns und der relativ geringen Wassermenge ziemlich stark und störte bei der Auszählung. Beim Filtrieren blieb ein beträchtlicher Rückstand auf dem Kaliko zurück und das Filtrat war deutlich weniger trüb als die ursprüngliche Aufschwemmung. Die Summe der Konidien aus Filtrat und Rückstand war durchwegs, und zwar bis zum Eineinhalbfachen (103 bis 152%) höher als der in der nichtfiltrierten Suspension festgestellte Besatz. Daraus geht hervor, daß die Auszählung der verschmutzten Suspensionen zu niedrige Werte ergeben hatte. Noch wesentlicher aber ist, daß ein sehr beträchtlicher Anteil der Konidien am Filter zurückbehalten wurde: im Durchschnitt 52% der Zahl aus Filtrat und Rückstand zusammen. Da anzunehmen ist, daß die in letzterem enthaltenen Konidien auch bei neuerlicher Aufschwemmung (im gleichen Volum) wegen der starken Verschmutzung dieser Suspension nicht restlos erfaßt werden können und deren Zahl daher höher ist als aus Tabelle 10 ersichtlich, darf angenommen werden, daß bei der Filtration stark verschmutzter Suspensionen bis zu drei Viertel der gesamten Konidien zurückbehalten werden.

Tabelle 10

Einfluß der Filtration durch Kaliko 33fädig auf die Erfassung der Cercospora-Konidien in Suspensionen

7 Saatgutpartien,
15 Minuten langes Ausschütteln von 30 g Rübenknäueln mit 38 ml Wasser,
Filtration von je 12 ml Suspension,
Filterrückstand wieder in 12 ml Wasser aufgeschwemmt

	Konidien pro Zählkammer (5·5 mm³)						
Vor dem Filtrieren (Zahl) . .	1296	1250	1039	431	386	309	167
Nach dem Filtrieren (in Prozent des Wertes vor dem Filtrieren)							
a) im Filtrat (%)	60	48	59	76	37	75	63
b) im aufgeschwemmten Filterrückstand (%) . . .	56	91	68	45	66	77	53
Summe a + b (%)	116	139	127	121	103	152	116

In den in Tabelle 11 wiedergegebenen Versuchen mit drei Partien Saatgut sehr unterschiedlicher *Cercospora*-Verseuchung, welche nur 5 Minuten lang nach einstündigem Vorquellen ausgeschüttelt worden waren, wurden 24 bis 42% der vor der Filtration festgestellten Konidien zurückbehalten. In zwei weiteren Versuchen ergab sich gleichfalls, daß durch 33fädigen Kaliko beträchtliche Konidienmengen abfiltriert werden, 70 und 115% der im Filtrat nachweisbaren Anzahl.

Tabelle 11

Einfluß der Filtration durch Kaliko 33fädig auf die Erfassung der Cercospora-Konidien in Suspensionen

3 Saatgutpartien

Je 15 g Saatgut mit 50 ml Wasser in 500 ml-Erlenmeyerkolben nach einstündigem Vorquellen 5 Minuten lang geschüttelt

Vor dem Filtrieren Konidien pro Gramm Saatgut (= 100%)	Im Filtrat %
189.000	76·3
37.700	58·4
7.300	58·5

Filtration von Suspensionen kann somit eine beträchtliche Unterschätzung der effektiven Zahl der Konidien und einen größeren Fehler bedingen als starke Verschmutzung.

Die Verwendung eines weitmaschigen (20fädigen) Kaliko erwies sich nahezu unwirksam: die Verschmutzung wurde nicht nennenswert vermindert, der Filterrückstand war dementsprechend minimal und enthielt nur 2% der Konidien, die im Filtrat nachgewiesen werden konnten.

Filtration als Mittel zur Erleichterung und Verbesserung der Auszählung von Ausschüttelungen ist auf Grund dieser Ergebnisse abzulehnen. Stark verschmutzte Suspensionen müssen bei geringem Konidiengehalt ohne jede Behandlung ausgezählt werden, bei höherem Besatz (ab etwa 200 pro Zählkammer = 6 mm³) kann vorteilhaft Verdünnung erfolgen (vergl. Abschnitt I/1).

I/10. Sedimentation der Verunreinigungen

Da angenommen werden kann, daß sich grobe Verunreinigungen wesentlich schneller absetzen als *Cercospora*-Konidien, wurde auch geprüft, ob ein Absetzenlassen der Schmutzteilchen ohne Verminderung der Zahl nachweisbarer Konidien möglich ist und ob dieses Vorgehen eine Erleichterung des Auszählens bringt.

Um eine stark verschmutzte Suspension zu erhalten, wurden 30 g Rübenknäuel verhältnismäßig lang (20 Minuten) mit 120 ml Wasser geschüttelt, 85 ml dekantiert und nach einer halben Stunde 75 ml der überstehenden Flüssigkeit vorsichtig abgegossen: In den 10 ml Bodensatz war die Konzentration der Konidien 5·3 mal so hoch als in dem darüberstehenden Volum. Aber auch schon nach 5 Minuten langem Absetzen war im unteren Drittel der Flüssigkeitssäule die Konzentration der Konidien um etwa 50% höher als in den darüberstehenden zwei Drittel der Suspension. Vermutlich reißen die rasch sedimentierenden groben Teilchen Konidien mit sich, so daß es zu deren raschen Anreicherung im Sediment kommt. Sogar nach einer halben Minute Absetzzeit war im Bodensatz (10 ml) die Zahl der *Cercospora*-Konidien pro Volumeinheit um etwa 25 bis 30% höher als in den 75 ml vorsichtig dekantierter Flüssigkeit.

Es zeigte sich jedoch, daß die Verunreinigung der letzteren 75 ml im mikroskopischen Bild nur unwesentlich geringer war als die der gesamten Suspension (85 ml) bei Untersuchung unmittelbar nach gründlicher Durchmischung; grobe Verunreinigungen gelangen nämlich auch bei Probenahme sofort nach dem Schütteln nicht in den für die Untersuchung entnommenen Tropfen.

Aus diesen Erfahrungen ergibt sich die Notwendigkeit, Suspensionen vor der Untersuchung auf den Gehalt an *Cercospora*-Konidien gründlich zu durchmischen und sofort oder nach wenigen Sekunden den Tropfen für die Zählkammer zu entnehmen. Sollte die Verschmutzung jedoch besonders stark und störend sein, so kommt als Abhilfe nur ein Verdünnen mit Wasser in Betracht (vergl. I/1).

I/11. Die Bedeutung der Bestimmung des Primärbesatzes mit Konidien von Cercospora beticola

Wie in einer früheren Mitteilung (W e n z l 1959) aufgezeigt wurde, vermag bereits die Höhe des primären Konidienbesatzes unter Berücksichtigung des Alters des Saatgutes wertvolle Aufschlüsse über den Grad der vom Saatgut ausgehenden Infektionen zu geben.

W i e s n e r (1954) hatte dagegen auf Grund seiner Untersuchungsergebnisse an einem durchwegs nur sehr schwach verseuchtem Material mitgeteilt, daß weder ein positives noch ein negatives Ergebnis bei Prüfung des primären Besatzes der Knäuel mit *Cercospora*-Konidien ausreicht, um einwandfreie Angaben über die Verseuchung des Saatgutes zu machen, daß also einerseits trotz Vorhandenseins von Konidien keine lebenden reproduktionsfähigen Stadien von *Cercospora beticola* mehr existieren können — was durchaus den Erwartungen entspricht — und daß anderseits auch bei Nichtvorhandensein von Konidien reproduktionsfähige Stadien vorliegen könnten: In dem von W i e s n e r (1954) untersuchten Material waren 29 Partien bei Prüfung auf Primärbesatz und Reproduktionsfähigkeit negativ, 11 in beiden Prüfungen positiv (verseucht), 4 Partien zeigten zwar primäre Konidien, waren aber nicht mehr zur Reproduktion befähigt, und weitere 4 ließen nach W i e s n e r trotz fehlenden Primärbesatzes Neubildung von Konidien an den feuchten Knäueln im Thermostat erkennen.

Die Möglichkeit, daß an *cercospora*-infiziertem Saatgut keine Konidien vorhanden sind, ist wohl prinzipiell gegeben, doch fällt auf, daß dies in dem von W i e s n e r untersuchten Material verhältnismäßig häufig (4 von 33 Partien) zutrifft, in den weit umfangreicheren eigenen Untersuchungen aber überhaupt nicht beobachtet werden konnte.

W i e s n e r gibt an, daß pro Ausstrich (= 4 Ösen) Zentrifugenschlamm maximal 12 Konidien gezählt wurden, meist nur 5 bis 10, und bei Prüfung auf Neubildung von Konidien maximal 5; bei diesen geringen Zahlen muß damit gerechnet werden, daß einmal zufällig keine Konidien zu

sehen sind, trotz deren Vorkommen an den Knäueln und im Zentrifugat; auch ist zu beachten, daß sich ein Teil nur schwer von den Knäueln löst. Eine weitere Fehlerquelle in den Untersuchungen von Wiesner war vermutlich das Filtrieren durch ein Mulltuch (vergl. Abs. I/9). Da „Zentrifugenschlamm" untersucht wurde, ist auch in Betracht zu ziehen, daß *Cercospora*-Konidien durch Gewebereste oder andere Schmutzteilchen verdeckt wurden und sich der mikroskopischen Erfassung entzogen. Anderseits ist bei vereinzeltem Vorkommen von Konidien mit der Möglichkeit zu rechnen, daß es sich um zufällige Verunreinigungen handelt.

Insgesamt sind die Angaben von Wiesner (1954) kein ausreichender Beweis, daß Saatgut, an welchem keine Konidien vorkommen, dennoch infektiös sein kann. Jedenfalls muß auf Grund der eigenen Erfahrungen festgestellt werden, daß solche Fälle — wenn sie überhaupt vorkommen — zumindest viel seltener sind, als es nach den Mitteilungen von Wiesner den Anschein hat. Aber selbst für den Fall, daß Saatgutpartien mit gegebener Infektion jedoch ohne Besatz mit *Cercospora*-Konidien in praktisch bedeutsamem Ausmaß vorkommen, ist wahrscheinlich, daß es sich um eine relativ unbedeutende Verseuchung handelt; die von Wiesner mitgeteilten Konidien-Zahlen sprechen zumindest nicht gegen diese Annahme.

Soweit nicht die vom Produzenten gelieferte Rohware, sondern Proben von gereinigtem Saatgut geprüft werden, ist auch mit der Möglichkeit zu rechnen, daß im Zug der Saatgutaufbereitung *cercospora*-freie Herkünfte mit dem in den Anlagen zurückgebliebenen, von verseuchten Partien stammenden Staub vermischt wurden. In diesem Fall können nicht nur Konidien, sondern wahrscheinlich auch Dauerstadien des Pilzes an vorerst gesundes Saatgut gelangen. Über Häufigkeit, Ausmaß und Auswirkung solcher äußerlicher Staubinfektionen ist nichts Näheres bekannt.

Auf Grund der bisherigen Untersuchungen (Wenzl 1959) über die Auswirkungen eines *Cercospora*-Befalles der Rübenknäuel wurden zwei charakteristische Werte genannt: Etwa 200 Konidien/g Knäuel als unterste Grenze eines praktisch bedeutsamen Besatzes und 10.000 Konidien/g als oberster Wert eines noch durch einjährige Überlagerung neutralisierbaren Befalles.

Diese Zahlen gelten für die angewandte Methode: 15 g Knäuel mit 25 ml Wasser in 200 ml-Erlenmeyerkolben eine Minute lang geschüttelt.

Nachdem aus den vorausgegangenen Mitteilungen hervorgeht, daß dieses bei den Serienuntersuchungen angewandte Verfahren wohl brauchbare, aber keineswegs optimale Ergebnisse bringt, wurden vergleichsweise drei Saatgutpartien sehr unterschiedlichen Besatzes mit *Cercospora*-Konidien nach der obigen Serienmethode sowie unter Berücksichtigung der Resultate der methodischen Untersuchungen geprüft, um ein ungefähres Transponieren der nach der alten Methode gewonnenen Werte für ein wesentlich verbessertes Verfahren zu ermöglichen; bei diesem wurden 15 g Rübenknäuel

mit 60 ml Wasser vorerst 1 Stunde lang vorgequollen und dann in einem 250 ml-Schüttelgefäß 7 Minuten lang bei 158 Umdrehungen/Minute auf der Desaga-Schüttelmaschine behandelt.

Im Mittel von drei Prüfungen je Saatgutherkunft (zu je 4 Auszählungen) gab es folgende Ergebnisse:

Beim händischen, nur eine Minute dauernden und mit relativ wenig Wasser durchgeführten Ausschütteln nach der alten Methode war für die drei Saatgutpartien ein Besatz von 62.000 bzw. 3500 und 600 Konidien/g festzustellen. Bei der 7 Minuten langen Behandlung nach einstündigem Vorquellen und optimalem Verhältnis Knäuel zu Wasser wurde das 3fache, bzw. 2·5- und 3·3fache an Konidien gezählt. Im Mittel kann man also bei Anwendung der beschriebenen verbesserten Untersuchungsmethode im Vergleich zur alten mit der dreifachen Konidienzahl rechnen. Dementsprechend sind auch die obig genannten Grenzwerte für die Saatgutbeurteilung etwa zu verdreifachen, wenn mit dem neuen, zwar mehr Zeit beanspruchenden, aber auch wirksameren und genaueren Verfahren gearbeitet wird.

Es sei aber vermerkt, daß es notwendig ist, weitere Erfahrungen zu sammeln über den Zeigerwert des Primärbesatzes mit *Cercospora*-Konidien hinsichtlich der Infektiosität von befallenem Rübensaatgut bei Anbau ohne bzw. nach ein- oder zweijähriger Überlagerung.

II. Die Prüfung der Fähigkeit zur Neubildung von Konidien an Rübenknäueln

Im Laufe der Untersuchungen zeigte sich, welche beträchtlichen Schwierigkeiten einer exakten zahlenmäßigen Erfassung der Reproduktionsfähigkeit nach der erstmals von Schmidt (1938) angegebenen Methode der Inkubation angefeuchteter Rübenknäuel bei 25° C entgegenstehen; nur wenn die primär (natürlich) dem Saatgut aufsitzenden Konidien durch Auswaschen restlos entfernt wurden, sind die nach mehrtägiger Thermostat-Aufbewahrung festgestellten ein genaues Maß. Wie im folgenden Abschnitt II/1 dargelegt, stehen aber einer vollständigen Entfernung der primären Konidien zumindest bei hohem Besatz praktisch unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen. Auch ist in Betracht zu ziehen, daß bei allzu langem oder zu scharfem Auswaschen von Rübenknäueln Gewebeteile mechanisch abgelöst werden, welche Träger von *Cercospora*-Dauerstadien sind und deren Entfernung unrichtige negative Ergebnisse vortäuschen könnte.

Bleiben an dem zu prüfenden Material jedoch Konidien zurück, so gibt es keine Methode, deren Zahl bei der Auszählung nach 3 bis 4 Tagen Inkubation im Thermostat exakt zu berücksichtigen. In den Testpartien findet — gleichzeitig mit einer eventuellen Neubildung — eine mikrobielle Zersetzung der zurückgebliebenen Restkonidien statt (Abschnitt II/2). In Kontrollen aber, in welchen durch irgendwelche Maßnahmen die Neubildung unterbunden ist (Abschnitt II/3), ist gleichzeitig auch die Zersetzung toter Konidien sistiert oder beeinflußt.

Durch Auszählungen allein kann zumindest nicht in allen Fällen ein sicheres Urteil über eine Neubildung von *Cercospora*-Konidien an Rübenknäueln gewonnen werden; wenn deren Zahl nach mehrtägiger Inkubation feuchter Knäuel bei günstigen Temperaturen eindeutig höher ist als knapp vor dem Einbringen in den Thermostat bzw. in sonstigen Kontrollen, kann mit Sicherheit auf eine Neuproduktion geschlossen werden; bei geringem Reproduktionsvermögen aber machen sich die angedeuteten Schwierigkeiten geltend, worauf an Hand von Beispielen aus dem Kontrollanbau am Feld oder im Glashaus bereits aufmerksam gemacht wurde (Wenzl 1959).

Die fortgeführten Untersuchungen brachten eine Überwindung der dargelegten Hemmnisse: Berücksichtigt man nämlich nicht nur die Zahl der Konidien, sondern auch ihr Aussehen, so ist unter bestimmten Voraussetzungen bereits ohne Untersuchung auf Keimfähigkeit eine Unterscheidung zwischen lebenden und toten möglich (Abschnitt II/5). Da an mehrere Monate altem Saatgut die Konidien bereits im allgemeinen abgestorben sind, kann aus dem Vorhandensein lebender nach mehrtägiger Inkubation im Thermostat mit großer Sicherheit auf eine Neuproduktion geschlossen werden, auch wenn die Auszählergebnisse eine solche nicht erweisen. Eine Überprüfung der Konidien ist ohne besonderen Arbeitsaufwand durch Kontrolle der Keimfähigkeit möglich (Abschnitt II/6).

II/1. Entfernen des primären Konidien-Besatzes

In den bisherigen Publikationen findet sich kaum ein Hinweis, welche Schwierigkeiten gerade in diesem Belang bestehen (vergl. auch Absatz I/2). Schmidt (1938) hielt 13maliges Auswaschen der Samenknäuel in Rundkolben für ausreichend, wobei das Material nach dem 10. Mal eine Stunde lang in Wasser stehen gelassen wurde. Eglitis (1943) gibt an, solange gewaschen zu haben, bis höchstens nur mehr vereinzelte Konidien in der Suspension gefunden wurden; nach dreiviertelstündigem Spülen der Samen unter dem Wasserstrahl waren allerdings nach seinen Angaben noch 33 bis 101 pro Gramm Saatgut nachzuweisen, was bei dem relativ geringen Primärbefall von maximal 5800 Konidien/g der von Eglitis untersuchten Herkünfte einen verhältnismäßig hohen Restbesatz darstellt. Koch (1953) reinigte die Samenknäuel in gleicher Weise wie Schmidt, Wiesner (1954) arbeitete mittels eines scharfen Wasserstrahles.

Bei stärkerem Primärbesatz ist nach den gewonnenen Erfahrungen eine restlose Entfernung der Konidien praktisch unmöglich — zumindest in serienmäßigen Bestimmungen, bei welchen für die Einzelprobe nur beschränkte Zeit zur Verfügung steht.

Der Vergleich der Wirksamkeit von 15 Minuten langem Schwemmen und 13maligem Ausschütteln fiel zugunsten des letzteren aus. Das Schwemmen erfolgte mittels eines Doppelsiebes von 13·5 cm Durchmesser und 5 cm innerer Höhe. Das untere Sieb, auf welches 15 g Rübenknäuel

gebracht wurden, hatte eine Maschenweite von 1 mm, das obere, für den Abschluß bestimmte, von 3 mm. Dieses Doppelsieb war in einem Becken so aufgestellt, daß das schräg in scharfem Strahl zuströmende Wasser die Rübenknäuel in steter kreisender Bewegung hielt. Das Ausschütteln von 15 g Rübenknäueln in 200 ml-Erlenmeyerkolben erfolgte mit je 60 ml Wasser 10 mal 30 Sekunden lang bei jedesmaligem Wasserwechsel; nach einstündigem Stehen wurde noch dreimal auf diese Weise gereinigt. Sechs Herkünfte mit einem primären Besatz zwischen 4000 und 18.000 (im Mittel 12.000) Konidien/g Knäuel wiesen nach dem Schwemmen mit durchschnittlich 540/g einen 2·2 mal so großen Restbesatz auf als die durch Schütteln gereinigten.

Wurde jedoch die Schwemmzeit im Doppelsieb von 15 Minuten auf zwei Stunden ausgedehnt, so war dieses Reinigungsverfahren dem 13 mal 30 Sekunden langen Ausschütteln im Kolben drei- bis fünffach überlegen.

Der Vergleich des Schüttelns mit der Hand (13 mal je 30 Sekunden) und mittels einer Schüttelmaschine mit horizontaler Hin- und Herbewegung (4 mal 15 Minuten) bei nachherigen 5 Minuten langem Schwemmen im Doppelsieb zeigte, daß die wesentlich längere Behandlung in der Schüttelmaschine eine 3- bis 4fach bessere Reinigung von aufsitzenden Konidien ermöglichte (Tabelle 12).

Tabelle 12

Höhe des Konidien-Restbesatzes *(Cercospora beticola)* an Rübensamenknäueln in Abhängigkeit von der Art der Reinigung

Mittelwerte aus 10 Saatgutpartien, Primärbesatz zwischen 1800 und 31.500 (Mittel: 17.030) Konidien/g, 15 g Saatgut in 200 ml-Erlenmeyerkolben

10 mal 30 Sekunden geschüttelt, 1 Stunde stehen, 3 mal 30 Minuten geschüttelt. Jedesmaliger Wasserwechsel			Mittels Horizontal-Schüttelmaschine 4 mal 15 Minuten geschüttelt. Jedesmaliger Wasserwechsel		
Konidien pro Gramm Saatgut					
Minimum	Maximum	Durchschnitt	Minimum	Maximum	Durchschnitt
310	3000	1006	190	670	318
nach Wiederholung der obigen Behandlung					
70	490	186	45	180	83

Wirksamer als das Schwemmen im Doppelsieb mit schräg einfallendem Wasserstrahl und als das Schütteln im Kolben erwies sich die Anwendung einer Siebeinrichtung, die mittels eines kräftigen Schlauches an die Wasserleitung angeschlossen ist und durch eine Schüttelmaschine in ständiger rascher Bewegung gehalten wird. Die Wasserzufuhr erfolgt über eine in den oberen Teil einlegbare Brause aus starkem Aluminiumblech mit 17 Bohrungen (2·5 mm Durchmesser); der konische Oberteil für die Wasser-

zuleitung ist dicht aufschraubbar. Die auf dem unten abschließenden 2 mm-Sieb befindlichen Rübenknäuel werden somit bei ständiger Bewegung unter Druck berieselt (vergl. Abb. 1).

Mittels dieses Schüttelsiebes von je 7 cm Durchmesser und Höhe wurde bei 30 Minuten langer Reinigung die Zahl der Restkonidien in Saatgut mit einem Primärbesatz von 17.000/g auf 160/g vermindert; nach viermaliger je viertelstündiger Behandlung einer entsprechenden Saatgutmenge (15 g) im Kolben auf der Schüttelmaschine mit anschließendem 5 Minuten langem Schwemmen blieben 370/g zurück.

Bei Verwendung dieser Sieb-Brause ist eine Schüttelbewegung wesentlich. Ein Saatgut mit 13.000 Konidien/g ließ ohne Schütteln nach einer Viertelstunde Bebrausung 1200/g erkennen, nach einer Stunde noch 140/g; Anschluß an die Schüttelmaschine verminderte die Zahl der Konidien auf ein Fünftel bis ein Drittel dieser Werte.

Mit diesem Schüttelsieb war nach zweistündigem Waschen im Durchschnitt von 5 Partien (mittlerer Primärbefall 22.000/g) der Restbesatz auf weniger als 1/500 des primären herabgesetzt, bei einstündiger Behandlung im Mittel von 4 Partien (19.000/g) auf 1/464 und bei halbstündiger (7 Partien, im Mittel 13.000/g) auf 1/120.

Wie zu erwarten, nimmt beim Waschen der Samenknäuel die Zahl der Konidien vorerst rasch ab, später aber immer langsamer. Mit steigenden Saatgutmengen, das heißt mit höherer Schichtdicke der Rübenknäuel am Sieb bleibt ein größerer Anteil von Konidien zurück (Tabelle 13); daß der Primärbesatz pro Gramm Saatgut bei Prüfung größerer Saatgutmengen gleicher Herkünfte geringer zu sein scheint als mit kleineren, hängt mit der gewählten Art der Prüfung zusammen, indem bei 30 und 45 g das Verhältnis Wasser zu Rübenknäueln ungünstiger war als bei der geringeren Menge von 15 g.

Tabelle 13

Abhängigkeit der Zahl der Restkonidien *(Cercospora beticola)* an Rübensamenknäueln von Waschdauer und Saatgutmenge

3 Saatgutpartien,
Schüttelsieb mit Brauseeinrichtung (7 cm Durchmesser)

Konidien pro Gramm Saatgut

Waschzeit (Stunden)	Nr. 1108			Nr. 145		Nr. 142	
	15 g	30 g	45 g	15 g	45 g	15 g	45 g
0	10.700	9.500	6.600	20.000	16.400	8.400	5.500
0·25	—	—	—	940	960	435	1.620
0·5	74	220	240	190	226	76	392
1	—	73	83	135	136	31	278
1·5	—	—	63	—	—	—	—
2				74	67	—	40
4				29	—		
7				13	—		

In weiteren Untersuchungen fand ein Schüttelsieb mit einem Durchmesser von 11·5 cm Verwendung (Abb. 1); es erwies sich vor allem für größere Saatgutmengen (30 g) vorteilhaft, während das kleinere (7 cm Durchmesser) für geringere Mengen (15 g) ausreicht.

In dem großen Schüttelsieb wurden zwei Brause-Einsätze vergleichend geprüft: Bei Verwendung einer Brause mit nur 17 Bohrungen von 3 mm Durchmesser ließen sich die Konidien viel wirksamer auswaschen als bei

Schüttelsieb (11·5 cm Durchmesser) in die Bestandteile zerlegt: Konischer Oberteil für die Wasserzufuhr, Brause aus Aluminiumblech mit 17 Bohrungen (3 mm Durchmesser) und Unterteil mit 2 mm-Sieb am Boden zur Aufnahme der Rübenknäuel

Wasserzufuhr durch 97 Löcher von nur 1·5 mm Durchmesser. Es ist also notwendig, daß das Wasser in dickeren kräftigen Strömen an die Knäuel herankommt; auch der Wasserdruck ist von wesentlicher Bedeutung.

Wie zu erwarten, ergaben die Versuche, daß die notwendige Dauer des Waschens je nach der Höhe des natürlichen Konidien-Vorkommens sehr verschieden ist. Während bei Verwendung der 7 cm-Siebbrause an der Schüttelmaschine 15 g-Proben mit einem Primärbesatz bis 4000/g nach halbstündiger Behandlung bereits praktisch frei von Konidien waren, wiesen solche mit 40.000/g nach einer Stunde noch etwa 200/g auf, und bei einer Partie mit 50.000/g zeigte sich ein ähnlicher Rest auch noch nach zweistündiger Bebrausung im Schüttelsieb.

Nach den Ergebnissen in Tabelle 14, wird bei hohem Besatz mit Konidien deren Zahl relativ viel stärker vermindert als bei geringem. So machte der Rest bei Partien bis zu 400/g Primärbefall etwa 1/16 dieses Wertes, bei solchen mit über 25.000/g aber nur 1/211 aus. Dennoch ist die Zahl der zurückbleibenden Konidien — gleiche Behandlungsart vorausgesetzt — bei hohem Primärbesatz mehrfach größer als bei geringem natürlichem Vorkommen von *Cercospora*.

Tabelle 14

Wirksamkeit des Waschens von Rübenknäueln in Abhängigkeit von der Höhe des Primärbesatzes mit Cercospora-Konidien

Je 15 g Saatgut 4 mal 15 Minuten mit 60 ml Wasser in 200 ml-Kolben auf der Horizontal-Schüttelmaschine mit jeweiligem Wasserwechsel behandelt, anschließend 5 Minuten Schwemmen im Doppelsieb

Anzahl Partien	Primärbesatz Konidien pro Gramm Saatgut	Durchschnittliche Verminderung des Restbesatzes auf ... des Primärbesatzes	Durchschnittlicher Restbesatz Konidien pro Gramm Saatgut
11	bis 400	1/16	15
12	400 bis 2.500	1/31	35
5	2.500 bis 5.000	1/54	70
12	5.000 bis 25.000	1/111	135
17	über 25.000	1/211	250

II/2. Mikrobielle Zersetzung von Konidien während der Prüfung auf Neuproduktion

Werden angefeuchtete Rübenknäuel bei 25 bis 30° C zum Nachweis einer Neuproduktion von *Cercospora*-Konidien gehalten, so ist damit zu rechnen, daß abgestorbene durch saprophytische Mikroorganismen zersetzt werden; dies zeigt sich in besonders ausgeprägter Form, wenn Saatgut ohne gründliches Auswaschen des primären Besatzes verwendet wird:

40 g einer stark befallenen Probe wurden mit 100 ml Wasser kurz aufgeschwemmt und die Rübenknäuel nach Abtropfen der überschüssigen Flüssigkeit zu gleichen Teilen in vier Schalen bei 25° C angesetzt. Beim Aufschwemmen mit je 23 ml Wasser waren folgende Konidienmengen in je 24 mm³ Suspension festzustellen:

Nach Tagen:	0	3	6	11
	492	89	37	1 (?)

Nach 11 Tagen war infolge starker Schimmelbildung die Aufschwemmung schlecht auszählbar.

In einem weiteren Versuch wurden je 30 g dreier sehr unterschiedlich verseuchter Saatgutpartien (143.000 bzw. 28.900 und 7.000/g Knäuel) nach Anfeuchten geteilt, die eine Hälfte sofort untersucht, die zweite erst nach dreitägiger Inkubation bei 25° C im Thermostat; nach dieser Zeit waren in den drei Saatgutpartien nur mehr 26·4 bzw. 39·2 und 22·4% der ursprünglich vorhandenen *Cercospora*-Konidien nachzuweisen.

Aus diesen Ergebnissen geht hervor, daß nach 3 bis 4 Tagen Aufbewahrung der feuchten Knäuel im Thermostat bei 25° C der überwiegende Teil der Konidien aus dem Primärbesatz, aber keineswegs sämtliche zersetzt sind.

II/3. Berücksichtigung des Restbesatzes primärer Konidien

Wie bereits dargelegt, ist das Bemühen, vorhandene Rest-Konidien, die trotz Auswaschens der Rübenknäuel an diesen zurückblieben, exakt zahlenmäßig zu berücksichtigen, infolge deren fortschreitender Zersetzung prinzipiell unerfüllbar; dennoch bringt deren Erfassung vor der Inkubation brauchbare Aufschlüsse. Sie gibt z. B. zumindest darüber Auskunft, welchen Grenzwert die Zahl der Konidien nach Inkubation der Rübenknäuel im Thermostat überschreiten muß, damit eine Neuproduktion bereits auf Grund der Zählwerte gesichert ist.

In den bisherigen Arbeiten über den Nachweis einer Neubildung von Konidien wurde die Frage der notwendigen Kontrollen von Eglitis (1943) durch einige Paralleluntersuchungen nach dem Reinigen des Saatgutes berücksichtigt; auch Koch (1953) teilt mit, Kontrollprüfungen durchgeführt zu haben. Schmidt (1938) und Wiesner (1954) setzten für das von ihnen untersuchte Material voraus, daß ein Abspülen der Knäuel genüge.

Zur Feststellung des Restbesatzes mit primären Konidien bestehen verschiedene Möglichkeiten. Grundsätzlich sollte für alle diese Kontrollen die Hälfte der in einem Arbeitsgang gereinigten Saatgutprobe verwendet werden, da dann am besten vergleichbare Zahlen erhalten werden:

a) Untersuchung der Rübenknäuel sogleich nach erfolgter Reinigung,

b) Prüfung von Kontrollen, in welchen jede mikrobielle Tätigkeit durch thermische oder chemische Sterilisation oder durch Einfrieren unterbunden wurde.

Bei thermischer Sterilisation ist zu berücksichtigen, daß nicht nur eine entsprechend lange Autoklav-Behandlung notwendig ist, sondern daß das Material auch gegen Neuinfektionen geschützt aufbewahrt werden muß.

Brauchbarer und einfacher in der Durchführung als die Hitzesterilisation hat sich das Einfrieren der Kontroll-Partien im Tiefkühlschrank (— 20° C) erwiesen. Bei der Aufarbeitung ist lediglich darauf zu achten, daß diese erst nach dem gänzlichen Auftauen der Rübenknäuel erfolgen darf.

Für die chemische Sterilisation diente Sublimat, pro Gramm (lufttrockene) Knäuel etwa 1 ml einer 1%igen Lösung. Die nach dem Auswaschen feuchten Knäuel wurden mit Sublimatlösung kräftig geschüttelt, der Überschuß abtropfen gelassen und die Testhälften vor dem Einbringen in den Thermostat in gleicher Weise mit Wasser behandelt, um die mit dieser letzten Ausschüttelung verbundene Verminderung der Konidien möglichst auszugleichen. Behandlung der feuchten Knäuel mit 1%iger Sublimatlösung genügte, um jede Mikrobenentwicklung zu unterdrücken; mit 0·1 und 0·2% Sublimat oder 1% Kupfervitriol war dies nicht immer möglich.

Die Überprüfung des Einflusses einer Behandlung des gewaschenen Saatgutes mit 1%iger Sublimatlösung ergab jedoch, daß eine Fixierung eines Teiles der Konidien an die Knäuel erfolgt, so daß bei folgendem Ausschütteln nur eine geringere Zahl abgelöst wird als bei gleicherweise mit Wasser vorbehandeltem Material. In diesen an verschiedenen Saatgutherkünften durchgeführten Versuchen konnten im Durchschnitt nach Sublimat-Einwirkung nur etwa 60% der Konidien aufgefunden werden, die bei gleichartiger Behandlung mit Wasser nachweisbar waren. Diese Ergebnisse erfuhren durch Untersuchungen an einer Reihe weiterer Saatgutherkünfte eine Bestätigung: 15 g lufttrockene Knäuel wurden vergleichend mit 25 ml Leitungswasser bzw. 1%iger Sublimatlösung zwecks Bestimmung des Primärbesatzes ausgeschüttelt. Bei der ersten Behandlung löste sich mit Sublimat nur ein Drittel bis ein Fünftel der Konidien ab, welche mit Wasser in die Suspension übergingen, bei dreimaligem aufeinanderfolgendem Ausschütteln mit Wasser bzw. Sublimatlösung wurden mit letzterer nur 55% der in wässriger Aufschwemmung festgestellten Konidien gefunden.

Da in den Testansätzen ohne Sublimat eine Verminderung toter Konidien (aus dem Primärbesatz) durch mikrobielle Zersetzung eintritt, darf angenommen werden, daß dadurch der durch Sublimat-Fixierung entstehende Fehler etwas ausgeglichen wird. Da jedoch keineswegs feststeht, daß das Ausmaß beider Prozesse immer parallel geht, ist es notwendig, die Werte aus Sublimat-Kontrollen sehr kritisch aufzunehmen.

Die Untersuchungen, über welche in einer ersten Mitteilung berichtet wurde (W e n z l 1959), waren hauptsächlich mittels dieser Methode durchgeführt worden. Bei der Auswertung aber lagen diese letzteren Ergebnisse bereits vor; zweifelhafte Resultate blieben daher unberücksichtigt.

II/4. Bedingungen für die Neubildung von Cercospora-Konidien an Rübenknäueln

a) F e u c h t i g k e i t.

Während die Schaffung einer günstigen Temperatur keinerlei Schwierigkeiten bereitet, ist es hinsichtlich der Feuchtigkeit weniger leicht, an der Oberfläche der Rübenknäuel bestimmte zusagende Bedingungen einzuhalten:

Wie die in den Tabellen 15, 16 und 19 wiedergegebenen Untersuchungen erweisen, ist es ungünstig, das nach dem Waschen trotz Abtropfen des überschüssigen Wassers noch sehr nasse Rübensaatgut in geschlossenen Schalen oder ohne Abdeckung anzusetzen: im ersteren Fall bleibt das Material zu feucht, im letzteren trocknet es bei dreitägigem Aufenthalt im Thermostat zu stark aus.

Nach Tabelle 16 hat das Ausmaß der Luftzufuhr einen beträchtlichen Einfluß; sie wurde in diesen Versuchen so geregelt, daß der Deckel nicht übergreifend, sondern auf zwischengelegten Holzstäben verschiedener

Dicke dem Schalen-Unterteil aufsaß. Da sich deutliche Unterschiede zwischen den Ansätzen mit verschieden weitem Luftspalt zeigten, ist anzunehmen, daß hauptsächlich die Wassermenge an der Oberfläche der Samenknäuel ausschlaggebend ist. Sauerstoffmangel als Mitursache der unzureichenden Konidien-Neubildung in geschlossenen Schalen (Tabellen 15 und 16) ist nach den in Tabelle 19 enthaltenen Ergebnissen unwahrscheinlich; es ist aber möglich, daß die ungünstige Wirkung eines Überschusses flüssigen Wassers an der Knäueloberfläche durch eine Begünstigung des Auskeimens neugebildeter Konidien mitbedingt ist. Auch in diesen Versuchen war das Material in den Schalen in einer nur ein bis zwei Knäuel hohen Schicht ausgelegt.

Tabelle 15

Neubildung von Cercospora-Konidien an Rübensamenknäueln in Abhängigkeit von der Feuchtigkeit

7000 Konidien/g Primärbesatz.
Gewaschenes Saatgut abgetropft 3 Tage bei 25 Grad.
An Boden und Deckel der Schale je 1 Scheibe Filterpapier Schleicher & Schüll Nr. 0904.
Mittelwerte aus 7 Wiederholungen

	Konidien pro Gramm Saatgut
Schale geschlossen	700
Deckel lose aufgesetzt	970
Schale ohne Deckel	370

Nach den gewonnenen Erfahrungen erlaubt die Farbe der Rübenknäuel eine Kontrolle der Feuchtigkeit. Nach Ablauf der Inkubationszeit darf auf Grund der Erfahrungen über Eintreten und Ausbleiben einer Neubildung von Konidien das Saatgut nicht trocken erscheinen, soll jedoch deutlich heller sein als beim Ansetzen nach dem Abtropfen; in diesem letzteren Zustand enthalten die Knäuel 80 bis 100% ihres Lufttrockengewichtes an aufgenommenem Wasser. Zum Abtropfen wurden die breithalsigen Erlenmeyerkolben, welche die feuchten Rübenknäuel enthielten, für eine halbe Stunde mit der Öffnung nach unten auf ein Sieb aufgesetzt.

Nach drei- bis viertägiger Inkubation waren in einem für optimale Produktion von Konidien noch zu feuchten Zustand 82 bis 84% des aufgenommenen Wassers vorhanden; in einem Stadium, das in der Knäuelfarbe einen erfahrungsgemäß günstigen Feuchtigkeitsgrad anzeigte, waren es 70 bis 75% und nach bereits zu starkem Austrocknen 52 bis 59%.

Ein zu Ende der Inkubation gemessener Gehalt von 70 bis 75% der nach dem Abtropfen zurückbehaltenen Wassermenge kann somit für die Ausbildung von Konidien an Rübenknäueln bei Prüfung auf Reproduktionsfähigkeit als günstig gelten.

Tabelle 16

Neubildung von Cercospora-Konidien an Rübensamenknäueln in Abhängigkeit von der Feuchtigkeit

20 Saatgutpartien.
Gewaschenes Saatgut abgetropft, 3 Tage bei 25 Grad.
An Boden und Deckel der Schalen je 1 Scheibe Filterpapier Schleicher & Schüll Nr. 0904.

Konidien pro Gramm Saatgut

	Primär-besatz	Schalen ge-schlossen	Schalendeckel wenig geöffnet	Schalendeckel stärker geöffnet	Schalen ohne Deckel
A	11.800	2.300	4.100	5.600	—
	11.500	1.800	2.300	5.400	—
	11.500	1.900	4.600	5.800	—
B	10.300	—	1.500	1.950	—
	10.000	—	1.100	670	—
	9.400	—	2.400	4.100	—
	9.400	—	2.800	3.900	—
	9.200	—	1.900	2.700	—
	9.200	—	690	2.100	—
	8.300	—	510	560	—
	8.100	—	1.200	2.800	—
	8.100	—	630	1.100	—
	6.500	—	270	630	—
	6.300	—	400	560	—
	5.400	—	1.800	3.100	—
	5.200	—	560	980	—
	870	—	110	200	—
C	35.500	—	3.500	3.400	2.100
	5.900	—	1.400	2.100	1.400
	4.700	—	1.200	1.800	720
	4.200	—	670	940	670
Mittel					
A	11.600	2.000	3.670	5.600	—
B	7.390	—	1.130	1.810	—
C	12 580	—	1.690	2.060	1.220

Obwohl die Knäuel ein ziemliches Wasserspeicherungsvermögen besitzen, ist es notwendig, am Boden der Schale angefeuchtetes Filterpapier auszulegen; dies gilt sowohl für das Arbeiten nach der Luftspalt-Methode wie auch bei Verwendung geschlossener Schalen. Der Vergleich von dünnem (0·13 mm) Filterpapier (Schleicher & Schüll Nr. 0904) mit 2·5 mm dicken Filterscheiben (Ederol KO/400) zeigte, daß die letzteren infolge ihres vielfach höheren Wasserspeicherungsvermögens längere Zeit eine ausreichende Feuchtigkeit sichern und erwartungsgemäß auch eine höhere Konidien-Produktion ermöglichen (Tabelle 17, Luftspalt-Methode).

In dem Bemühen, definierte Bedingungen für die Untersuchung auf die Fähigkeit zur Bildung von Konidien an Rübenknäueln zu schaffen, wurde in weiteren Versuchen geprüft, ob es möglich ist, auch bei Verwendung geschlossener Schalen für die Konidienproduktion günstige Bedingungen

zu erzielen. Das Arbeiten mit einem Luftspalt zwischen Schalenunterteil und Deckel schafft nach den gewonnenen Erfahrungen gewisse Schwankungen der Feuchtigkeitsverhältnisse, da es nicht leicht ist, für völlige Gleichheit des Luftzutrittes zu sorgen und die Luftfeuchtigkeit im Thermostat und im Untersuchungsraum zu einem beeinflussenden Faktor wird.

Tabelle 17

Neubildung von Cercospora-Konidien an Rübensamenknäueln in Abhängigkeit von der Feuchtigkeit

Vergleich von Filterpapier verschiedener Dicke am Boden der Schalen (2 mm Luftspalt).
4 Saatgutpartien. Nach Waschen und Abtropfen 3 Tage bei 25°, Mittelwerte aus 2 Wiederholungen.

Konidien pro Gramm Saatgut

Primärbesatz	Filterpapier Schl. & Schü. Nr. 0904 2 ml Wasser	Filterscheiben Ederol Ko/400 38 ml Wasser
8.500	310	380
6.100	470	780
3.700	250	290
3.300	290	560
Mittel: 5.400	330	502
	66%	100%

Die Ergebnisse erweisen, daß auch in geschlossenen Schalen eine reichliche Neubildung von Konidien erreicht werden kann; es wurde allerdings die Erfahrung gemacht, daß die Gefahr der Schimmelbildung an den Rübenknäueln etwas stärker ist als bei Luftzutritt; eine wesentliche Beeinträchtigung der Bildung von *Cercospora*-Konidien war allerdings nicht gegeben, soweit nicht einzelne Partien sehr stark verschimmelt waren.

Die einschlägigen, im folgenden beschriebenen Versuche — wie auch die meisten vorausgegangenen — wurden in Schalen von 13 cm Innendurchmesser und 6·5 cm Höhe mit aufgeschliffenem Deckel durchgeführt. Je Schale wurden 15 g (Lufttrockengewicht) Rübenknäuel angesetzt, die eine Schicht von ein bis zwei Knäueln Höhe bilden. Die Filterpapierscheiben hatten einen Durchmesser von 12·5 cm. Als Filterpapiere wurden verwendet: Schleicher & Schüll Nr. 0904 (0·13 mm), Nr. 591 (0·35 mm) und Nr. 595 (0·13 mm) sowie Ederol KO/400 (2·5 mm). Alle diese Versuche erfolgten bei 27° C und 4 Tagen Inkubationsdauer.

In den in Tabelle 18 wiedergegebenen Versuchen wurde die bisherige Verwendung gewaschener und vom Wasserüberschuß nur durch Abtropfen befreiter Rübenknäuel in Schalen bei Luftzutritt mit der Prüfung auf 72% des aufgenommenen Wassers rückgetrockneter Knäuel in geschlossenen Schalen verglichen.

Tabelle 18

Neubildung von Cercospora-Konidien an Rübensamenknäueln in Abhängigkeit von der Feuchtigkeit

Je 30 g Saatgut 1 Stunde in Siebbrause gewaschen, nach Abtropfen geteilt. 12·5 cm Ø Filterscheiben Ederol KO/400 mit 25 ml Wasser befeuchtet. 4 Tage bei 27°. Zweimal 5 Minuten ausgeschüttelt für insgesamt 60 ml Suspension. Restbesatz am gewaschenen Saatgut: 300 bis 400 Konidien/g.

Saatgut auf 72% des aufgenommenen Wassers rückgetrocknet, Schalen dicht geschlossen	Saatgut nicht rückgetrocknet, Schalen mit 2 mm-Luftspalt
Zahl Konidien in 5 Zählkammer-Füllungen (5 mal 5·5 mm³)	
140	138
99	119
122	96
124	113
Konidien/g (Mittelwert): 17.650	16.950

Wie die Kondenswasserbildung anzeigte, war die Luft in den geschlossenen Schalen mit Wasserdampf gesättigt. Nach 4 Tagen Aufbewahrung im Thermostat konnten an dem Saatgut, das aus der letztjährigen Ernte stammte, nach beiden Methoden gleicherweise etwa 17.000 fast ausschließlich neugebildete Konidien pro Gramm (lufttrockene) Knäuel festgestellt werden, als Anzeichen einer hohen Reproduktionsfähigkeit; der Unterschied von etwa 4% darf als zufällig angesehen werden.

Die in Tabelle 19 enthaltenen Versuche bestätigten das bereits aus den Tabellen 15 und 16 feststellbare ungünstige Ergebnis bei Verwendung abgetropft-nasser (nicht rückgetrockneter) Rübenknäuel in geschlossenen Schalen; an diesen nur vom gröbsten Wasserüberschuß befreiten Rübenknäueln trat eine wesentlich geringere Konidienbildung ein (62% in der einen Serie, 66% in der anderen) als bei Verwendung von Knäueln, die auf 73% der aufgenommenen Wassermenge zurückgetrocknet worden waren. Auch ein Wassergehalt von 85% der aufgenommenen Menge erwies sich — in Übereinstimmung mit den Feststellungen aus den Versuchen mit nicht dicht geschlossenen Schalen — als ungünstig für die Neubildung von Konidien. Anderseits waren die auf 62% rückgetrockneten Rübenknäuel bereits zu trocken, und an ihnen waren nach viertägiger Inkubation nur 57% der Konidien nachweisbar, die sich auf den Knäueln mit 73% des aufgenommenen Wassers fanden.

Neben dem Wassergehalt der Knäuel ist aber auch die Beschaffenheit der Unterlage, auf der sie in den Inkubationsschalen liegen, von wesentlicher Bedeutung für die Entwicklung neuer Konidien; die einschlägigen Untersuchungsergebnisse sind in Tabelle 20 zusammengestellt.

Tabelle 19

Neubildung von Cercospora-Konidien in Abhängigkeit vom Wassergehalt der Rübensamenknäuel

Je 30 bzw. 60 g Rübensamenknäuel eine bzw. zweieinhalb Stunden in Siebbrause gewaschen und auf 184% des Lufttrockengewichtes abgetropft. Teilung in 2 bzw. 4 Partien (je 15 g Lufttrockengewicht) und Rücktrocknung.
12·5 cm Ø Filterscheiben Ederol KO/400 mit 25 ml Wasser befeuchtet.
4 Tage bei 27° in geschlossenen Schalen.
Zweimal 5 Minuten geschüttelt, für insgesamt 60 ml Suspension.

	Zahl der Konidien in 5 Zählkammer-Füllungen (5 mal 5·5 mm³)			
Wassergehalt . . .	100%	85%	73%	62%
Saatgut Nr. 100 . . .	88	97	139	70
	57	48	74	55
	70	73	112	61
Konidien/g (Mittel) .	10.400	10.600	15.800	9.000
In Prozent	(66%)	(67%)	(100%)	(57%)
Saatgut Nr. 95 . . .	65		117	
	115		155	
	83		149	
	93		154	
Konidien/g (Mittel) .	12.900		20.900	
In Prozent	(62%)		(100%)	

Ohne Verwendung von Filterpapier, also bei direktem Aufliegen der Rübenknäuel auf dem Glasboden der Schale (stellenweise zwei Knäuel Schichthöhe), ist die Neubildung nur sehr gering: die Zahl erfaßbarer Konidien war im Durchschnitt nur 25% der bei Verwendung der 2·5 mm dicken Filterscheiben gefundenen.

Dünnes Filterpapier (Schleicher & Schüll Nr. 0904 und Nr. 595, 0·13 mm Stärke) gibt bei Verwendung in nur einer Schicht gleichfalls keine befriedigenden Ergebnisse, indem nur etwa 60 bis 70% der auf 2·5 mm dicken Filterscheiben nachweisbaren Konidien gebildet wurden. Das wesentlich dickere Filterpapier Sch. & Sch. Nr. 591 (0·35 mm) bewirkte eine deutlich bessere Konidien-Neubildung: im Durchschnitt 80%. Wurden jedoch das Papier Nr. 0904 fünf Schichten dick und Nr. 591 drei Schichten dick angewendet, so war das Ergebnis zumindest so gut wie mit einer 2·5 mm dicken Filterscheibe (Ederol KO/400). Der Dicke entsprechend ist die Wasserkapazität der Filterpapiere sehr verschieden. Während Scheiben von 12·5 cm Durchmesser von Ederol KO/400 38 bis 40 ml Wasser speichern, nimmt Sch. & Sch. Nr. 591 sieben ml Wasser auf, Sch. & Sch. Nr. 595 und Nr. 0904 etwa zwei ml.

Tabelle 20

Neubildung von Cercospora-Konidien an Rübensamenknäueln in Abhängigkeit von der Dicke der Filterpapier-Unterlage

15 g Saatgut je Versuchsvariante

Primärbesatz: Saatgut Nr. 99 . . . . 234.000 Konidien/g
Nr. 100 . . . . 200.000 Konidien/g
Nr. 105 . . . . 260.000 Konidien/g

Waschen in der Siebbrause: 30 g . . . . 1 Stunde (Nr. 99)
60 g . . . . 2 Stunden (Nr. 100)
75 g . . . . 2½ Stunden (Nr. 100 u. 105)

Rücktrocknung auf 73% des — nach ½ Stunde Abtropfen — aufgenommenen Wassers.

Filterscheiben (12·5 cm Ø) Ederol KO/400 mit 25 ml Wasser befeuchtet, die übrigen Filterpapiere bis zur Sättigung.
4 Tage in geschlossenen Schalen bei 27 Grad.

Zweimal 5 Minuten geschüttelt für insgesamt 60 ml-Suspension

	Zahl Konidien in 5 Zählkammer-Füllungen (5mal 5·5 mm³)							
	Ederol KO/400	Ohne Filterpapier	Schleicher & Schüll Nummer 0904		591		595	Restbesatz nach Waschen
Zahl der Schichten:	1		5	1	3	1	1	
Saatgut Nr. 99 . . .	127	16						
	162	50						
	157	44						
Konidien/g (Mittel)	21.600	5.300						
(In Prozent) . .	(100)	(25)						
Saatgut Nr. 99 . . .	189			117				
	157			124				
	138			94				
Konidien/g (Mittel)	23.500			16.200				
(In Prozent) . .	(100)			(69)				
Saatgut Nr. 99 . . .	131		128					
	153		160					
	156		153					
Konidien/g (Mittel)	21.300		21.300					
(In Prozent) . .	(100)		(100)					
Saatgut Nr. 100 . .	101				146	115		47
	123				156	106		57
	78				115	82		39
Konidien/g (Mittel)	14.700				20.200	14.700		6.900
(In Prozent) . . .	(100)				(138)	(100)		(47)
Saatgut Nr. 100 . .	108				111	81	73	13
	66				69	74	54	27
	88				92	60	68	49
Konidien/g (Mittel)	12.700				13.200	10.400	9.500	4.300
(In Prozent) . .	(100)				(104)	(82)	(74)	(34)
Saatgut Nr. 105 . .	101				136	105	59	25
	69				61	48	47	16
	91				61	48	31	23
Konidien/g (Mittel)	12.700				12.500	7.800	6.700	3.100
(In Prozent) . .	(100)				(99)	(62)	(53)	(25)

In diesen Versuchen ergab sich eine bemerkenswerte Parallele zwischen Intensität der Keimung der Rübensamenknäuel und Eignung der Unterlagen zum Nachweis einer Neuproduktion von Konidien. Ohne Filterpapier war beides sehr gering und auch bei Verwendung nur einer Schicht der dünnen Filterpapiere waren Auskeimen und Bildung von Konidien deutlich schwächer als auf dickem Papier oder mehreren Lagen dünner Filterscheiben. Bei der Keimung wird ein großer Teil der Knäuel von der Unterlage abgehoben und sind dann allseits von feuchter Luft umgeben: möglicherweise schafft dies besonders günstige Bedingungen für die Bildung von Konidien an der Oberfläche der Knäuel. Es ist aber auch mit der Möglichkeit zu rechnen, daß das Filterpapier aus den Knäueln Stoffe aufnimmt, die die Entwicklung von *Cercospora beticola* hemmen.

Wenngleich auch bei Verwendung abgetropfter Knäuel in Schalen mit Luftspalt Neubildung von Konidien erzielt wurde, ist auf Grund der Untersuchungsergebnisse zur Sicherung gleichmäßiger Prüfbedingungen die Verwendung geschlossener Schalen vorzuziehen. Das gewaschene Saatgut wird dabei auf 70 bis 75% des bei der Reinigung aufgenommenen und nach halbstündigem Abtropfen zurückgebliebenen Wassers rückgetrocknet. Die als Unterlage für die feuchten Knäuel in den Schalen vorteilhaft zu verwendenden Filterscheiben von 2·5 mm Dicke werden zu etwa zwei Drittel der Wasserkapazität angefeuchtet. Anstelle dieser dicken Scheiben kann auch eine mehrfache Lage dünneren Filterpapiers bei Wassersättigung verwendet werden.

b) Temperatur und Licht.

Über die Bedeutung von Temperatur und Licht für die Ausbildung von Konidien an Rübenknäueln wurden keine Untersuchungen durchgeführt; es wird vorausgesetzt, daß dieser Prozeß durch beide Faktoren in gleicher Weise beeinflußt wird wie die Konidienbildung an Blättern.

Frandsen (1956 a) stellte im Rahmen seiner Versuche mit Temperaturstufen von 5 bis 6° C die intensivste Konidienbildung bei 25° C fest; auch bei 18 bis 19° C und bei 30° C war noch eine reichliche Produktion gegeben. Canova (1959 a) fand dagegen das Optimum — gemessen an der notwendigen Zeit — bei 30° C, aber auch bei 25° C setzte die Entwicklung von Konidien rasch ein.

In den eigenen Untersuchungen wurde vorerst eine Temperatur von 25 bis 26° C gewählt, bei späteren Prüfungen 27° C.

Licht mäßiger Intensität ist ohne besonderen Einfluß, direktes Sonnenlicht dagegen ungünstig (Canova 1959 a). Die Verwendung eines unbeleuchteten Thermostaten bei 25 bis 30° C bietet daher optimale Verhältnisse.

c) Zeitdauer der Inkubation im Thermostat.

Während Schmidt (1938), Eglitis (1943) und Koch (1953) die angefeuchteten Knäuel 3 Tage lang bei 28° C im Thermostat zur Neubildung von Konidien aufstellten, verlängerte Wiesner (1954) die Inkubationszeit bei 25° C auf 6 Tage.

Eine Reihe von Untersuchungen nach 1, 2, 3, 4 und 5 Tagen Aufbewahrung der feuchten Rübenknäuel im Thermostat bei 25° C brachten wechselnde Ergebnisse: eine maximale Konidienbildung trat zum Teil bereits nach zwei, zum Teil erst nach drei oder vier Tagen ein. Man wird daher die Untersuchung in Übereinstimmung mit den obig zitierten Arbeiten frühestens nach drei, im allgemeinen besser nach vier Tagen Inkubation durchführen; nur für den Fall, daß eine sehr starke Schimmelbildung einsetzt, die die Auszählung der *Cercospora*-Konidien erschwert, wird die Prüfung vorteilhaft bereits nach der kürzeren Zeit erfolgen.

Versuche, bei welchen anschließend an einen ersten dreitägigen Aufenthalt im Thermostat nach weiteren drei Tagen Inkubationszeit noch eine zweite Prüfung auf Konidien erfolgte, brachten keine Verbesserung der Ergebnisse.

II/5. Unterscheidung alter und neugebildeter Konidien im mikroskopischen Bild

Wie einleitend zu Abschnitt II angedeutet, kann eine Neubildung von *Cercospora*-Konidien nach 3- bis 4tägiger Aufbewahrung feuchtgehaltener Rübenknäuel im Thermostat bei 25 bis 27° C nicht nur durch Zählvergleiche mit Kontrollen erkannt werden; sie zeigt sich auch im Aussehen der Konidien: Die „alten", toten, mehr oder minder inhaltsleeren aus dem Primärbesatz erscheinen im mikroskopischen Bild völlig verschieden von den neugebildeten, die sich durch eine starke Lichtbrechung vom umgebenden wäßrigen Medium deutlich abheben; es finden sich allerdings auch Übergänge zwischen den beiden Typen.

Die Zusammenstellung in Tabelle 21 bringt für 70 Herkünfte die Mittelwerte der Konidien-Zahlen nach Inkubation im Thermostat, getrennt nach Partien, die entweder nur „alte", vorwiegend „alte", vorwiegend „neue" und fast ausschließlich „neue" erkennen ließen. Es besteht ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Beurteilung der Proben nach der durchschnittlichen Zahl der Konidien und deren Aussehen: Die höchste Anzahl nach Aufenthalt im Thermostat zeigte sich bei den Herkünften mit überwiegend neuen (N), während in den Fällen mit ausschließlich alten (A) in der großen Mehrzahl und daher auch im Durchschnitt in den Sublimat-Kontrollen mehr vorhanden sind als in den Proben ohne Sublimat. In den Partien mit vorwiegend alten Konidien (A + N) ergibt sich nur ein geringfügiger Überschuß gegenüber den Kontrollen, während in Fällen mit vorwiegend neuen (N + A) die mittlere Konidienzahl zwischen den Werten der N- und der (A + N)-Partien liegt.

Der Anteil der Herkünfte mit Überwiegen der Anzahl Konidien in den Sublimat-Kontrollen steigt in der Reihenfolge N, N + A, A + N und A an (Tabelle 21), gleichfalls wieder ein Ausdruck der beschriebenen Zusammenhänge.

Tabelle 21

Vorkommen „alter" und „neuer" Konidien von *Cercospora beticola* nach dreitägiger Inkubation feuchter Rübensamenknäuel bei 25 Grad im Thermostat

70 Saatgutpartien der Ernten 1952, 1953 und 1954
Untersuchung im Frühjahr 1955

	Konidien			
	fast ausschließlich „neu" N	überwiegend „neu" N+A	überwiegend „alt" A+N	ausschließlich „alt" A
Konidien/g[1])	950	505	150	(minus 376)
Zahl positive[2]) Partien	15	8	10	4
Zahl negative[3]) Partien	2	3	8	20
Summe	17	11	18	24

[1]) Konidien in Testpartien vermindert um die Konidien in Sublimat-Kontrollen (Mittelwerte).
[2]) Zahl der Konidien in Testpartie größer als in Sublimat-Kontrolle.
[3]) Zahl der Konidien in Testpartie gleich oder kleiner als in Sublimat-Kontrolle.

Die höhere Zahl von Konidien in den Sublimat-Kontrollen bei den A-Partien ist die Folge der Zersetzung alter (primärer) in den Test-Ansätzen; erfolgt keine Neubildung, so nimmt die Gesamtzahl im Laufe der Aufbewahrung feuchter Rübenknäuel im Thermostat ab, während für die Kontrollen ein unveränderter Stand angenommen werden darf.

Die dargelegten Zusammenhänge zwischen Aussehen und Neubildung von Konidien zeigten sich auch bei der Prüfung im Frühjahr 1955 von Material der Ernten 1952, 1953 und 1954 (Tabelle 22). Die überlagerten Partien (Ernten 1952 und 1953) wiesen infolge der Zersetzung alter und der meist fehlenden Bildung neuer (in den Testpartien) in den Sublimat-Kontrollen mehr Konidien auf als in den Prüf-Ansätzen; dementsprechend sind die Herkünfte ohne „neue" bei weitem in der Überzahl. Das Material aus der Ernte 1954 zeigte dagegen in den Testpartien mehr Konidien als in den Sublimat-Kontrollen und dementsprechend in der Mehrzahl überwiegend oder ausschließlich „neue".

Da der Primärbesatz der Partien aus den Ernten 1952 und 1953 höher war als der aus 1954, sind die Zahlenunterschiede nach der Inkubation im Thermostat nicht mit der Höhe des primären Besatzes zu erklären.

Tabelle 22

Vorkommen „alter" und „neuer" Konidien von *Cercospora beticola* nach dreitägiger Inkubation feuchter Rübensamenknäuel bei 25 Grad

33 überlagerte und 47 nichtüberlagerte Saatgutherkünfte

Untersuchung	Erntejahr des Saatgutes	Zahl Konidien/g (Primärbesatz Mittelwert)	Zahl Konidien/g (nach 3 Tagen Thermostat Mittelwert)[1]	Anzahl Saatgutpartien								
				positiv[2]	0[3]	negativ[4]	keine[5]	Konidien[6] A	A+N	N+A	N	Gesamt
2. April bis 31. Mai 1955 .	1952	24.200	minus 420	2	—	20	4	15	3	—	—	22
	1954	13.000	2.220	15	1	1	—	2	—	6	9	17
8. März bis 2. April 1955 .	1953	20.600	minus 358	2	—	9	3	6	2	—	—	11
	1954	15.200	480	21	2	7	1	2	11	7	9	30

[1]) Konidien in Testpartien vermindert um die Konidien in Sublimat-Kontrollen.
[2]) Zahl der Konidien in Testpartie größer als in Sublimat-Kontrolle.
[3]) Zahl der Konidien in Testpartie gleich wie in Sublimat-Kontrolle.
[4]) Zahl der Konidien in Testpartie kleiner als in Sublimat-Kontrolle.
[5]) Keine Konidien vorhanden.
[6]) Die Bezeichnungen A, A+N, N+A und N sind in gleicher Weise wie in Tabelle 21 gebraucht.

Aus den Ergebnissen der Tabelle 22 ist besonders bemerkenswert, daß bei 3 der insgesamt 22 Herkünfte, Ernte 1952, im Frühjahr 1953 nach der Aufbewahrung im Thermostat „neue" Konidien festgestellt wurden; dies bedeutet, daß die Rübenknäuel trotz zweijähriger Überlagerung noch lebende Stadien von *Cercospora beticola* enthielten. Diese drei Partien wiesen — nach der „alten" Methode (Abschnitt I/1, Fußnote) geprüft — einen primären Konidienbesatz von 28.000 bzw. 53.000 und 78.000, im Mittel 53.000 Konidien/g Saatgut auf, während die übrigen 19 Proben der gleichen Ernte nur durchschnittlich 19.700/g zeigten. Der hohe Primärbefall macht es verständlich, daß gerade diese drei Herkünfte nach zweijähriger Überlagerung noch infektiös waren.

Weitere Untersuchungen ergaben allerdings, daß die hohe Lichtbrechung der Konidien keineswegs schlechthin ein Zeichen für lebenden Zustand, bzw. Keimfähigkeit ist: So wiesen in frisch hergestellten Suspensionen überlagerter Saatgutpartien die primären, am Feld ausgebildeten häufig starke Lichtbrechung auf, auch bei einer bereits 6 Jahre alten Saatgutherkunft; in keinem Fall aber trat Keimung ein — in Übereinstimmung mit allen bisherigen einschlägigen Erfahrungen über die Lebensdauer.

Vergleichende Prüfungen über gestaffelte Aufbewahrung angefeuchteter Saatgutproben im Thermostat ergaben, daß schon nach einem Tag viele dieser ursprünglich stark lichtbrechenden Konidien ein Zwischenstadium zwischen stark lichtbrechend („neu") und inhaltsleer („alt") zeigten; nach zwei Tagen gab es bereits zahlreiche „alt" aussehende und nach drei Tagen ausschließlich solche. Nach dreitägiger Aufbewahrung angefeuchteter Knäuel im Tiefkühlschrank (— 20° C) waren die Konidien überwiegend stark lichtbrechend, täuschten also Neubildung vor.

Zur Vermeidung von Fehlschlüssen ist weiters zu beachten, daß speziell bei serienmäßigem Arbeiten mit *cercospora*-verseuchten Saatgutproben einzelne „neue" Konidien auch aus staubförmigen Verunreinigungen stammen können. Ein solches vereinzeltes Vorkommen muß daher stets kritisch aufgenommen werden. Eine einfach durchzuführende Prüfung auf Keimfähigkeit kann Klärung und vollkommene Sicherheit über das Vorkommen lebender Konidien bringen.

Im allgemeinen wird man jedoch bereits mit der Beurteilung nach der Lichtbrechung auskommen. Das inhaltsleere, „alte" Aussehen ist übrigens ein absolut sicheres Zeichen für mangelnde Keimfähigkeit. Finden sich also nur solche inhaltsleere Konidien, so ist dies — vorausgesetzt, daß für eine Neubildung geeignete Bedingungen geboten wurden — ein sicheres Zeichen, daß keine Reproduktionsfähigkeit mehr besteht.

Die Beachtung des Aussehens der Konidien mit Auszählung der „neuen" — eventuell unter Einschluß einer Prüfung auf Keimfähigkeit — kann die Einbeziehung von Kontrollen ersetzen, die, wie bereits dargelegt, nur beschränkten Aussagewert besitzen.

Zur Beurteilung der unterschiedlichen Lichtbrechung der Konidien genügt vielfach bereits eine relativ schwache Vergrößerung (140 ×); bei stärkerer (240 ×) ist die Unterscheidung allerdings leichter und sicherer durchzuführen.

II/6. Keimfähigkeit als Kriterium der Neubildung von Konidien

Die Prüfung der Keimfähigkeit erwies sich geeignet, rasch und sicher zu entscheiden, ob *Cercospora*-Konidien lebend oder tot sind.

Nach Frandsen (1936) ist die Keimung bei 25 und 27° C nahezu gleich gut, wesentlich besser jedenfalls als bei 23 und 36° C, den nächstuntersuchten Temperatur-Werten. Eine jüngere Mitteilung von Canova (1959), der mit Temperaturstufen von 5° C arbeitete, bringt leicht abweichende Ergebnisse über die Lage des Temperatur-Optimums: Die Keimgeschwindigkeit lag bei 30° C etwas höher als bei 25° C. Während Frandsen nach 3 Stunden im Optimumbereich eine 100%ige Keimung feststellte, waren in den Versuchen von Canova selbst bei neugebildeten Konidien nach 4 Stunden erst 79% (25° C), bzw. 93% (30° C) gekeimt und erst nach 6 Stunden 100%; ältere benötigten längere Zeit.

Dunkelheit oder diffuses Licht ist nach Canova günstiger als direktes Sonnenlicht. Als Keimmedium erwies sich Leitungswasser destilliertem Wasser überlegen; Zusatz von Rübenwurzel-Dekokt wirkte etwas beschleunigend.

Die eigenen Keimversuche im hängenden Tropfen erfolgten unter Verwendung von Leitungswasser, und zwar im allgemeinen in Mikro-Feuchtkammern (Glasringe von 9 mm Höhe und 11 mm Durchmesser, auf Objektträgern aufgekittet). Eine kleine Menge der zu prüfenden Konidienaufschwemmung wurde auf ein Deckglas gebracht und dieses mit der Suspension nach unten dem mit einer dünnen Schicht Vaseline versehenen Glasring aufgesetzt. Um die mikroskopische Betrachtung zu erleichtern, ist der Tropfen auf dem Deckglas möglichst flach auszustreichen. Etwas Wasser am Boden dieser Mikrokammer schafft die notwendige Feuchtigkeit.

Sogleich beim Ansetzen wurde die Zahl der nach dem Aussehen „alten" (vermutlich toten) und der „neuen" (vermutlich lebenden), bzw. in der Lichtbrechung eine Mittelstellung einnehmenden („?") Konidien je Präparat bestimmt und dann diese Mikrofeuchtkammer in einen Thermostat von 25° C gebracht.

Die Mehrzahl der in Suspensionen von Rübenknäueln nach dreieinhalb oder sechs Stunden gekeimten *Cercospora*-Konidien zeigte bereits nach zweieinhalb Stunden Keimung. Die Kontrolle ist nach dieser Zeit besser durchzuführen als nach vier und sechs Stunden, da im ersteren Fall die gekeimten *Cercospora*-Konidien leichter zu identifizieren sind. Auch stören nach längerer Keimzeit die sonstigen zahlreich vorhandenen, hauptsächlich von Alternaria-Konidien ausgehenden Keimschläuche sowie die zur

Entwicklung gelangten Bakterien. Es ist daher zu empfehlen, eine erste Kontrolle bereits nach zweieinhalb Stunden durchzuführen und nur bei negativem Ausfall dieser Prüfung nach etwa 4 und 6 Stunden noch ein zweites bzw. drittes Mal zu kontrollieren.

Im Vergleich mit dieser Mikro-Feuchtkammer wurde auch die von Rawlins (1933) beschriebene Methode geprüft: Auf Boden und Deckel von Petrischalen aus planem schlierenfreiem Glas werden je ein angefeuchteter Filterpapierring passender Größe zur Erzielung einer feuchten Kammer ausgelegt. Im freigebliebenen, etwa 2 cm großen Zentrum der Unterseite des Deckels der Petrischale befinden sich mehrere kleine flach ausgestrichene Tropfen der zu prüfenden Suspension. Mit dieser Methode wurden nicht so gute Ergebnisse erzielt wie mit den Mikro-Feuchtkammern; auch ist den letzteren wegen des klareren mikroskopischen Bildes der Vorzug zu geben.

Keimversuche mit Suspensionen auf Objektträgern unter Deckglas fielen negativ aus. Die Keimung war infolge mangelnden Luftzutrittes nur sehr sporadisch und auf Konidien beschränkt, welche nahe dem Rande des Deckglases lagen: Während von 19 „neuen" Konidien in vier Mikrofeuchtkammern bereits nach zweieinhalb Stunden 18 gekeimt waren und die letzte sich auch bei zwei weiteren Kontrollen als keimunfähig erwies, waren in vier Deckglaspräparaten aus derselben Suspension von 18 „neuen" nach der gleichen Zeit nur 2 gekeimt, nach 5 Stunden insgesamt 6. *Cercospora beticola* gleicht somit im hohen Sauerstoffbedarf für die Keimung den meisten anderen Pilzen (Rawlins 1933).

Weitere Prüfungen in Mikrofeuchtkammern an Suspensionen von Rübenknäueln nach dreitägigem Thermostat-Aufenthalt sind in Tabelle 23 wiedergegeben. Die nach der Lichtbrechung inhaltsleeren, als „alt" bezeichneten Konidien sind niemals keimfähig und können mit voller Sicherheit als abgestorben angesehen werden; wenn die Lichtbrechung des Inhaltes eine Zwischenstellung („?") andeutet, sind sie in der überwiegenden Mehrzahl tot. Die stark lichtbrechenden „Neuen" sind dagegen — unter den in Abschnitt II/5 beschriebenen Voraussetzungen — zum überwiegenden Teil lebend und keimfähig.

Tabelle 23

Keimverhalten von Cercospora-Konidien bei Differenzierung nach der Lichtbrechung des Inhaltes

	Nach dreieinhalb Stunden gekeimt	nicht gekeimt
a) Saatgut Ernte 1958		
43 „neue" Konidien	36	7
10 „?"-Konidien	1	9
7 „alte" Konidien	—	7
b) Saatgut Ernte 1953		
24 „alte" Konidien	—	24

Zur Vermeidung von Fehlschlüssen ist zu beachten, daß auch Konidien, die von 6 Jahre lang trocken aufbewahrten Rübenknäueln stammten, vereinzelt schwach gekeimt waren, und zwar sogleich beim Aufschwemmen. Da sich die Keimschläuche in diesen Fällen aber nicht vergrößerten, ist es sicher, daß Keimung bereits an den Rübenknäueln eintreten kann. Es ist also notwendig, eine Vorkontrolle der für den Keimversuch verwendeten Tropfen unmittelbar nach dem Ansetzen durchzuführen, um die Möglichkeit auszuschalten, eine lang zurückliegende Keimung als ein Zeichen einer noch zur Zeit der Prüfung bestehenden Reproduktionsfähigkeit zu mißdeuten.

Weiters ist zu beachten, daß wenige Monate nach der Ernte auch primäre, bereits am Feld ausgebildete *Cercospora*-Konidien noch keimfähig sind. Aus einer solchen Feststellung, die auch bei sehr schwach befallenem Saatgut möglich ist, darf aber keineswegs der Schluß gezogen werden, daß alle diese Saatgutpartien noch beim Anbau im Frühjahr des der Ernte folgenden Jahres infektiös zu wirken vermögen.

Die Feststellung einer Neubildung von Konidien zu einem Zeitpunkt, in dem primäre noch keimfähig sind, besagt gleichfalls nichts, da Reproduktionsfähigkeit zu dieser Zeit als selbstverständlich gelten kann.

Gerade bei früher Untersuchung (im Herbst des Erntejahres) wird daher der Höhe des primären *Cercospora*-Besatzes eine größere Bedeutung für die Beurteilung des Saatgutes beizumessen sein als der Fähigkeit zur Neubildung von Konidien.

II/7. Nachweis der Cercospora-Verseuchung von Rübenknäueln auf Agar

Gassner (1952) legte Rübenknäuel auf sterilisiertem „Chenopodium"-Agar aus. Nach 6 Tagen zeigten nach seinen Angaben *cercospora*-verseuchte Knäuel eine reichliche Entwicklung des Pilzes, die in den nächsten 10 Tagen noch zunahm, während eine andere, *cercospora*-freie Partie ohne Entwicklung des Pilzes blieb. Leider fehlt jede nähere Angabe über die Zusammensetzung des Chenopodium-Agars, über die Art der Kontrolle der Entwicklung des Pilzes in den Kulturen und das Aussehen eventueller *Cercospora*-Kolonien.

Im Hinblick auf die bekannten Schwierigkeiten, *Cercospora beticola* in künstlicher Kultur zur Entwicklung von Konidien zu bringen, darf angenommen werden, daß die Pilzentwicklung an den Knäueln selbst erfolgte und daß sie durch mikroskopische Kontrolle festgestellt wurde.

Darpoux und Ponchet (1957) berichteten, daß bei Auslegen von oberflächlich sterilisierten Rübenknäueln auf einem relativ nährstoffarmen Malzagar in Petrischalen wohl gute Erfolge zum Nachweis von *Phoma betae* erzielt wurden, daß dieses Verfahren aber für *Cercospora beticola* ungeeignet ist.

In entsprechenden eigenen Versuchen, für welche ein Rübenblattdekokt-Agar verwendet wurde, zeigte sich nach 6 Tagen keine mit freiem Auge oder mittels Lupe oder Stereomikroskop feststellbare Entwicklung von

Cercospora beticola. Wurden die Knäuel von den Agarplatten in Wassertropfen auf Objektträgern abgetupft, so waren allerdings neugebildete Konidien festzustellen. Dieses Ergebnis ist jedoch zeitsparender mit der üblichen Methode des Ansetzens feuchter Rübenknäuel in Schalen und folgendes Ausschütteln zu erzielen.

Könnte die Methode der Prüfung von Rübenknäueln auf festen Nährböden soweit entwickelt werden, daß eine Infektion reproduzierbar bereits mit freiem Auge oder mittels Lupe in Form charakteristischer Kolonien zu erkennen ist, so wäre damit ein wesentlicher Fortschritt erzielt, indem auch der Anteil verseuchter Rübenknäuel festgestellt werden könnte, was bis jetzt nicht möglich ist. Eine beträchtliche Schwierigkeit bedeutet die starke Entwicklung von Alternaria-Kolonien; dieser Pilz war in dem untersuchten Material an allen Knäueln vorhanden.

III. Arbeitsgang der Saatgutuntersuchung auf Cercospora-Befall

Wenn im folgenden der Versuch unternommen wird, auf Grund der durchgeführten Untersuchungen einen Arbeitsgang für die Prüfung von Rübenknäueln aufzustellen, so wird mit Absicht nicht ein in allen Einzelheiten festgelegtes Schema geboten, sondern die einzelnen Teilarbeiten beschrieben und bestimmte Bereiche angegeben, die nach den gewonnenen Erfahrungen für Serienuntersuchungen in Betracht kommen; vielfach ist ein Kompromiß zwischen einem möglichst wirksamen und einem tunlichst einfachen und zeitsparenden Arbeitsgang einzuschlagen. Wesentlich ist die genaue Einhaltung eines bestimmten Verfahrens zur Erzielung vergleichbarer Ergebnisse.

A. Bestimmung des Primärbesatzes von Cercospora-Konidien an Rübenknäueln

1. 10 bis 30 g lufttrockene Rübenknäuel in 250 bis 500 ml-Schüttelflaschen oder -kolben mit 30 bis 60 ml Wasser je 10 g Knäuel ansetzen und zwecks gleichmäßiger Benetzung kurz schütteln (I/3 und 5).

2. 1 bis 2 Stunden Vorquellen (I/4).

3. 5 bis 10 Minuten Schütteln (I/6 und 7).

4. Die Suspension wird möglichst vollständig unter leichtem Auspressen der Knäuel dekantiert; unmittelbar davor ist nochmals zu schütteln, um ein Zurückbleiben abgesetzter Konidien auf den Knäueln zu vermeiden.

Eventuell ein zweites Mal nach Zugabe von 20 bis 40 ml Wasser (je 10 g lufttrockene Knäuel) 3 bis 5 Minuten schütteln, dekantieren und die beiden Suspensionen vereinigen (I/2).

5. Auffüllen der Suspension auf ein einheitliches Volum, das nur wenig höher ist als das durch Dekantieren gewonnene — zwecks Vereinfachung der Berechnung des Konidienbesatzes pro Gramm Saatgut.

6. Tropfenentnahme für das Auszählen der *Cercospora*-Konidien sofort nach jeweiliger gründlicher Durchmischung der Suspension. Prüfung von 3 bis 5 Zählkammer-Füllungen (Thoma-Zählkammer mit etwa 6 mm^3 auswertbarem Volum) bei etwa 140facher Vergrößerung unter Benutzung eines Kreuztisches und eines Okularnetzmikrometers (I/1 und 10).

Bei starker Verschmutzung der Suspension eventuell Verdünnung, jedoch nicht unter 100 Konidien pro Zählkammer (I/1). Keine Filtration (I/9) oder Sedimentation (I/10)! Bei höherem Konidienbesatz Beschränkung der Auszählung auf eine bestimmte Zahl von Gesichtsfeldern (I/1).

B. Prüfung der Fähigkeit zur Neubildung von Konidien

1. Entfernen der den Knäueln aufsitzenden Konidien aus dem Primärbesatz mittels eines Schüttelsiebes (Siebbrause) in strömendem Wasser. Die Dauer der Behandlung richtet sich nach der Wirksamkeit der Einrichtung (Wasserdruck, Höhe der Knäuelschicht usw.), der Höhe des Konidien-Primärbesatzes und dem Grad der erwünschten Verminderung (II/1). Es ist anzustreben, die Zahl der Restkonidien unter 500/g Rübenknäuel herabzumindern (Prüfung von Kontrollhälften).

2. Nach Abtropfen des überschüssigen Wassers von den Rübenknäueln werden diese auf 73% (70—75%) des aufgenommenen Wassers rückgetrocknet (100% = Wassermenge nach Abtropfen) und in ein bis zwei Knäuel hoher Schicht auf angefeuchtete 1 bis 2 mm dicke Filterscheiben in Glasschalen aufgebracht. Deckel dicht aufsetzen (II/4a).

Eventuell auch Prüfung nicht rückgetrockneten Saatgutes auf Filterpapierunterlage in Schalen mit schmalem Luftspalt (II/4a).

3. Drei bis vier Tage Inkubation im Thermostat bei 25—30° (II/4b, c). Beim Arbeiten nach der Luftspalt-Methode Kontrolle der Feuchtigkeit nach der Knäuelfarbe zwecks eventuellem neuerlichem Befeuchten von Rübenknäueln und Filterpapier (II/4a).

4. Nach Thermostat-Aufenthalt werden die Knäuel mit 20 bis 30 ml Wasser je 10 g (Luftrockengewicht) 3 bis 5 Minuten lang geschüttelt; eventuell Wiederholung. Material vor dem Ausschütteln nicht austrocknen lassen (vergl. A/4, 5)!

5. Auszählen der Konidien (vergl. A/6) unter Berücksichtigung ihrer Lichtbrechung zwecks Unterscheidung „alter" und neugebildeter Konidien (II/5). Eventuell Anreicherung durch Zentrifugieren (I/8).

6. Zur Sicherung der Ergebnisse wird die Keimfähigkeit der Konidien in Mikrofeuchtkammern geprüft: Zweieinhalb bis sechs Stunden bei 25 bis 30°. Kontrolle auf Vorkommen gekeimter Konidien aus dem Primärbesatz beim Ansetzen des Keimversuches (II/6).

Zusammenfassung

1. In methodischen Untersuchungen wurden die Bedingungen für eine möglichst wirksame und sichere zahlenmäßige Erfassung des Besatzes von Rübenknäueln mit Konidien von *Cercospora beticola* sowie deren Neubildung — als Kriterium der vom Saatgut ausgehenden Infektionsgefahr — geprüft.

2. Im Hinblick auf die Schwierigkeiten einer möglichst vollständigen Erfassung der primär (am Feld) an den Rübenknäueln gebildeten Konidien ist neben der Untersuchung einer ausreichenden Knäuelmenge besonders zu beachten: das Verhältnis Rübensaatgut zu Wasser, die Dauer des Vorquellens und des Schüttelns der Knäuel sowie die Art der Durchführung dieser Arbeit.

3. Zur Erleichterung einer zahlenmäßigen Erfassung der Neubildung von Konidien ist eine möglichst weitgehende Entfernung der aus dem Primärbesatz stammenden durchzuführen: die Behandlung in einem Schüttelsieb in strömendem Wasser war besonders wirksam.

4. Bei Prüfung der Fähigkeit zur Neubildung von Konidien ist die Einhaltung einer optimalen Temperatur und Feuchtigkeit zu beachten. Nicht nur ein Mangel, sondern auch ein Überschuß von Wasser wirkt sich ungünstig aus. Die Farbe der feuchten Knäuel kann als Indikator eines günstigen Wassergehaltes verwendet werden.

Bei Inkubation der Rübenknäuel in geschlossenen Schalen erwies sich ein vorheriges Rücktrocknen auf 70 bis 75% des aufgenommenen Wassers notwendig. Auch bei Verwendung geschlossener Schalen muß angefeuchtetes dickes Filterpapier als Unterlage für die Rübenknäuel verwendet werden.

5. Eine Erkennung neugebildeter Konidien an den im Thermostat mehrere Tage feucht gehaltenen Rübenknäueln ist bereits auf Grund der Lichtbrechung möglich. Zur Kontrolle kann eine Untersuchung auf Keimfähigkeit im hängenden Tropfen in Mikrofeuchtkammern durchgeführt werden.

6. Bei zahlenmäßiger Feststellung der Konidien-Produktion ist bei Gesamtauszählungen die Zahl der aus dem Primärbesatz stammenden Restkonidien zu beachten, die an Kontrollhälften nach der Reinigung der Knäuel bestimmt werden muß. Die Zahl abgestorbener Restkonidien wird allerdings während der Inkubation durch mikrobielle Zersetzung vermindert.

7. Auf Grund der gewonnenen Erfahrungen wurde eine Arbeitsanweisung für die Untersuchung von Rübensamenknäueln auf die Höhe des Primärbesatzes mit Konidien von *Cercospora beticola* sowie auf die Fähigkeit zur Neubildung von *Cercospora*-Konidien aufgestellt.

Summary

THE DETERMINATION OF CERCOSPORA BETICOLA ON BEET SEED CLUSTERS

1. Investigations were carried out about the method of

a) quantitative determination of the conidia of *Cercospora beticola* on beet seed samples and

b) testing the ability of this fungus to produce conidia on seed clusters.

The production of conidia in laboratory tests is a criterion of the presence of viable fungus mycelium, resp. of the infectiousness of beet seed samples.

2. In order to overcome the difficulties in the determination of conidia adhering to the seed clusters, it is important to have a sufficient quantity of seed, a suitable ratio of clusters and water, sufficient time for soaking in water and an appropriate manner and duration of shaking to detach the conidia from the seed clusters as completely as possible.

3. Seed clusters must be cleaned of the primary conidia to facilitate a proper determination of the ability to produce conidia. The washing can be done efficiently by means of a shaking-sieve in running tap water. In routine tests there is not enough time to eliminate all conidia from severely infested seed samples.

4. In testing the production of conidia, the moisture content of the beet seed clusters must be kept at the right level. Not only a deficiency but also an excess of water is unfavourable. The colour of the clusters can be taken as an indicator of the desired humidity. Before incubating the seed clusters in closed dishes the water content was reduced to 70—75% of the quantity taken up by the material while shaking and washing. In testing the ability to produce conidia it is necessary to use moist filter paper (1—2 mm thick) as a substratum for the seed clusters.

5. In suspensions prepared from moist seed clusters kept for some days in a thermostat at 25 to 30° C it is possible to distinguish between old (dead) conidia and recently produced (living) ones by means of their light refraktion under the microscope. While the dead appear quite empty, the living conidia show cell contents of high light refraction. In order to prove this diagnosis, the ability of germination of the conidia can quickly be checked in hanging drops using a micro-moisture-chamber.

6. The formation of conidia can be determined in suspensions from moist beet seed clusters kept at a right temperature by counting

a) the total number of conidia before and after incubation or

b) the recently produced (living) conidia after incubation.

7. A detailed description of a routine method to test beet seed for *Cercospora beticola* is given on the basis of the results obtained in these investigations.

Literatur

Internationale Vorschriften für die Prüfung von Saatgut (1959). (Dublin, 29. Mai 1953, Paris, 8. Juni 1956 und Oslo, 10. Juli 1959.) Mitt. Internat. Vereinigung f. Samenkontrolle **24**, 475—584.

Canova A. (1959): Ricerche su la biologia e l'epidemiologia della *Cercospora beticola* Sacc. II. Germinazione dei conidi. Ann. sperimentazione agraria N. S. **13**, 157—203.

Canova A. (1959 a): Ricerche su la biologia e l'epidemiologia della *Cercospora beticola* Sacc. III. Produzione dei conidi. Ann. sperimentazione agraria N. S. **13**, 477—497.

Darpoux H. und Ponchet J. (1957): Controle de l'état sanitaire et desinfection des semences. Etudes réalisées en France. Mitt. Intern. Vereinigung f. Samenkontrolle **22**, 375—392.

Eglitis M. (1943): Pflanzenpathologie im Ostland III. Untersuchungen über die Möglichkeiten der Bekämpfung von *Cercospora beticola* Sacc. Cbl. Bakt. II **106**, 94—104.

Frandsen N. O. (1956): Untersuchungen über *Cercospora beticola*. IV. Konidienkeimung. Zucker 9, Nr. 1, 3—5.

Frandsen N. O. (1956 a): Untersuchungen über *Cercospora beticola*. V. Konidienproduktion. Zucker **9**, Nr. 3, 51—53.

Gassner G. (1952): Zur Frage der Übertragung von *Cercospora beticola* durch das Rübensaatgut. Angew. Botanik **26**, 55—59.

Kietreiber M. (1957): Überblick über den Stand der Gesundheitsprüfung in der Wiener Samenprüfabteilung. Die Bodenkultur, 8. Sonderheft, 41—48.

Koch F. (1953): Beitrag zur Frage der Beizung des Rübensaatgutes gegen die Blattfleckenkrankheit (*Cercospora beticola* Sacc.). Ztschr. Pflanzenkrankheiten **60**, 337—348.

Rawlins T. E. (1933): Phytopathological and Botanical Research Methods. J. Wiley & Sons, New York, 156 Seiten.

Schmidt E. W. (1938): Ein neuer Weg zur Bekämpfung der Cercospora-Blattfleckenkrankheit der Zuckerrüben. Angew. Botanik **20**, 241—245.

de Tempe J. (1957): Routine investigations of seeds for their health condition in the Dutch Seed Testing Station at Wageningen. Mitt. Intern. Vereinig. Samenkontrolle **22**, 354—370.

Wenzl H. (1958): Der Sämlingstest zum Nachweis von Rübensaatgut-Infektionen durch *Cercospora beticola* Sacc. Ztschr. Pflanzenkrankheiten **65**, 67—80.

Wenzl H. (1959): Bedeutung und Bekämpfung der Infektion von Rübensaatgut durch *Cercospora beticola* Sacc. Pflanzenschutzberichte **23**, 33—58.

Wenzl H. (1959 a): Untersuchungen über den Besatz von Rübensaatgut mit *Cercospora beticola* Sacc. in Abhängigkeit von Witterung und Klima. Pflanzenschutzberichte **23**, 97—116.

Wiesner K. (1954): Zur Frage der Saatgutübertragung von *Cercospora beticola* unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in der DDR. Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst NF 8, 193—196.

Referate

Böning (K.): **Pflanzenschutz, der sich lohnt.** Wirtschaftlicher Pflanzenschutz in der Landwirtschaft. BLV Verlagsgesellschaft München, Bonn, Wien, 1960, 223 S., 67 Abb.

Ein einigermaßen befriedigender Pflanzenschutz ist unter den in der Landwirtschaft gegebenen Verhältnissen nur zu sichern, wenn der Praktiker selbst, also der Produzent, mit den Grundtatsachen dieses Wissenschaftszweiges vertraut ist, weshalb jeder Versuch, ihm die Probleme des Pflanzenschutzes nahezubringen, dankenswert ist. Die Notwendigkeit dazu ist umso mehr gegeben, als in zunehmendem Maße Kreise über Pflanzenschutzfragen urteilen zu können glauben, denen, auch wenn sie vielleicht in anderen Disziplinen Wissenschaftler von Ruf sind, tiefere Kenntnisse auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes fehlen und die daher — bei der Kompliziertheit der Materie nicht verwunderlich — oft Fehlurteilen unterliegen und damit Verwirrung in der Praxis stiften.

Die Namen des Herausgebers und seiner Mitarbeiter bürgen dafür, daß vorliegende Darstellung nicht nur von der ersten bis zur letzten Zeile sachlich einwandfrei, dem neuesten wissenschaftlichen Stand entsprechend, ausgearbeitet ist, sondern auch praktisch realisierbare und wirtschaftlich einwandfreie Ratschläge beinhaltet.

Karl Böning selbst behandelt die Grundlagen des Pflanzenschutzes, von einer historischen Betrachtung der Pflanzenkrankheiten und -schädlinge und ihrer Erforschung ausgehend. Schadensursachen und Gegenmaßnahmen — indirekte und direkte — werden kurz aufgezeigt, wobei auch die oft im Brennpunkt der Erörterung stehenden Probleme nicht übergangen werden: Umgang mit giftigen Pflanzenschutzmitteln, Pflanzenschutzmittel und Verbraucher, biologische Schädlingsbekämpfung, pflanzenschutzlicher Warndienst und als besonderes Anliegen des Buches, schon im Titel angedeutet, die Wirtschaftlichkeit des Pflanzenschutzes.

Eine sorgfältig getroffene Auswahl von Krankheiten und Schädlingen erscheint im speziellen Teil berücksichtigt. Nur erprobte Bekämpfungsverfahren, deren Empfehlung in der Praxis auch vom wirtschaftlichen Standpunkt vertreten werden kann, werden unter Angabe der Bekämpfungskosten beschrieben. Im Getreidebau werden Beizung und Saatgutbehandlung mit Recht als besonders wirtschaftliche Maßnahmen, da nur etwa ¼% des Bruttoertrages beanspruchend, zur generellen Anwendung empfohlen. Als weitere Schadensursachen im Getreidebau bespricht Fritz Hinke die Rostkrankheiten, Fußkrankheiten und Fliegenschäden, sowie besonders eingehend die Unkrautbekämpfung im Getreidebau; in Bayern durchgeführte umfangreiche Untersuchungen haben in nahezu 900 Versuchen im Durchschnitt aller Getreidearten eine Ertragssteigerung durch Unkrautbekämpfung von rund 18% ergeben, was für die gegebenen Verhältnisse einem durchschnittlichen Mehrertrag von 5·7 q/ha oder einem Reingewinn von DM 100·—/ha entspricht.

Hermann Bollow widmet einen kurzen Abschnitt dem Vorratsschutz im Getreidebau, in dem er die wirtschaftliche Bedeutung der Bekämpfung des Kornkäfers und der Kornmotte beleuchtet.

Besondere schwerpunktsmäßige Herausstellung erfuhren die Spritzmaßnahmen im Kartoffelbau (Nikolaus Malmus) gegen Kraut- und Knollenfäule und gegen den Kartoffelkäfer sowie der Pflanzgut- und Fruchtwechsel als wichtige Maßnahmen gegen viröse Abbaukrankheiten

und Kartoffelnematoden (Fritz Sprau). Auch hinsichtlich der Pflanzenschutzmaßnahmen im Rübenbau (Fritz Wagner) begegnen wir einer naturgemäß unter Berücksichtigung der Verhältnisse des Arbeitsgebietes der Autoren getroffenen Auswahl besonders wichtiger Probleme (Unkrautbekämpfung, Herz- und Trockenfäule, Wurzelbrand, Moosknopfkäfer, Rübenfliege, Vergilbungskrankheit, Cercospora-Blattfleckenkrankheit).

Auch die in ähnlichen Bearbeitungen oft vernachlässigten Sparten „Futterpflanzenbau" (Nikolaus Malmus), „Unkrautbekämpfung im Dauergrünland" (Rolf Diercks) erscheinen behandelt. Eigene Kapitel sind Maßnahmen gegen Bodenschädlinge (Hermann Bollow), schädlichen Kleinsäugetieren (Siegbert Mehl) und der Abwehr schädlicher Vögel (Herbert Brandt) gewidmet. Im Kapitel „Pflanzenschutz in Sonderkulturen" (Rolf Diercks) sind Ölfrüchte, Hülsenfrüchte und der Feldgemüsebau berücksichtigt. Den Abschluß bilden die Pflanzenschutzmaßnahmen im Obstbau (Norbert Mallach), während der Weinbau unberücksichtigt bleibt.

Alle diese Darstellungen beschränken sich nicht auf die Wiedergabe der Grundtatsachen hinsichtlich Biologie, Krankheitserreger und Schädlinge und auf Hinweise für die Diagnose, sondern liefern, auf reichen wissenschaftlichen und praktischen Erfahrungen fußend, wertvolle Detailangaben, die den Weg zu erfolgreicher Pflanzenschutzarbeit weisen und dem Praktiker Klarheit über die Rentabilität der empfohlenen Maßnahmen verschaffen. Namentlich im Hinblick auf die Herausstellung der wirtschaftlichen Aspekte ist diese Schrift als wertvolle Bereicherung der Pflanzenschutzliteratur zu werten. F. Beran

Die Kulturpflanze. Berichte und Mitteilungen aus dem Institut für Kulturpflanzenforschung der deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin in Gatersleben. Band 7 (1959), 255 und 84 Seiten, 113 Abbildungen. Akademie-Verlag Berlin, Preis DM 38.—.

Neben dem Jahresbericht für 1958 des Institutes für Kulturpflanzenforschung und seiner Abteilungen enthält der vorliegende 7. Band dieser Schriftenreihe eine Reihe wertvoller Originalpublikationen über Fragen der Systematik und Züchtung von Getreide-, Obst-, Gemüse- und Zierpflanzen. Phytopathologischen Inhaltes ist eine Publikation von Nover und Mansfeld über Ergebnisse der Resistenzprüfung zahlreicher Gerstensorten und -herkünfte gegen Zwergrost *(Puccinia hordei)*. Den Schluß des Bandes bildet das 84 Seiten starke Verzeichnis am Institut verfügbarer Samen der Ernte 1958 *(Index seminum)*.

H. Wenzl

Feuereissen (E.): **Wachsen und Blühen photographisch gesehen.** — VEB Wilhelm Knapp-Verlag, Halle (Saale) 1956, 3. Aufl., 88 S., 20 Abb.

Das Büchlein, das die Erfahrungen des Autors auf dem Gebiete der Pflanzenphotographie vermittelt, wird in erster Linie für den Anfänger zu empfehlen sein. In erzählendem Stil behandelt der Autor Fragen, wie Photoobjekte, Schwarz-Weiß oder Farbe, Praxis farbiger Pflanzenaufnahmen, Pilzaufnahmen u. a. Besondere Bedeutung besitzen die Abschnitte über Beleuchtung und Schärfen- und Tiefenprobleme, in denen Hinweise zur richtigen Motivwahl unter Berücksichtigung der Farbverhältnisse enthalten sind. Die Farbaufnahme (Color-Umkehrfilm) steht dabei im Mittelpunkt der Betrachtungen. Am geeignetsten für Pflanzenaufnahmen sind Kleinbild-Spiegelreflex-Kameras. Zu vermissen ist eine klare Trennung zwischen rein wissenschaftlichen und künstle-

rischen Aufnahmen. Dem photographisch Fortgeschritteneren wird im allgemeinen wenig Neues geboten. Leider ist auch die Qualität der Reproduktionen durch das Druckverfahren sehr beeinträchtigt.

W. Zislavsky

Wilson (G. F.) and Becker (P.): **Horticultural Pests, Detection and Control. (Schädlinge im Gartenbau. Erkennung und Bekämpfung.)** 240 Seiten. 144 schwarz-weiße und 13 farbige Abb., Crosby Lockwood & Son Ltd., London, 1960, 25 s.

Das vorliegende Buch ist die durch Becker bearbeitete und erweiterte Neuauflage der 1947 erschienenen Wilson'schen Publikation „The Detection and Control of Garden Pests" (Die Erkennung und Bekämpfung der Gartenschädlinge). Es bespricht in den einführenden Kapiteln die verschiedenen Gruppen der Schädlinge, ihre Lebensweise und die Art ihrer Ernährung sowie ihren Einfluß auf die befallenen Pflanzen und gibt im gleichen Abschnitt eine Übersicht über die verschiedenen Möglichkeiten zur Schädlingsbekämpfung. Die Anordnung des Stoffes im Hauptteil erfolgte nach der Art der Beschädigung der einzelnen Pflanzenteile, wie der verschiedenen Arten unterirdischer Pflanzenorgane, des Stammes, der Knospen und des Laubes, der Blüten, Früchte und Samen. Es mag dahingestellt bleiben, ob diese Art der Stoffgruppierung, methodisch gesehen, Schüler und Praktiker leichter zum Ziel führt als die übliche Anordnung nach den Wirtspflanzen. In Anhangskapiteln werden die Warmwasserbehandlung der Pflanzen, die Wirtspflanzen der pflanzenschädlichen Nematoden, die Verhütung von Schäden durch Vögel und die Bekämpfung von Ratten und Mäusen besprochen. Schädlings- und Wirtspflanzenverzeichnisse beschließen das Buch. Die farbigen wie die schwarz-weißen Abbildungen der Schadensbilder wurden nach Photographien hergestellt.

O. Böhm

Johnson (L. F.), Curl (E. A.), Bond (J. H.) und Fribourg (A. A.): **Methods for Studying Soil Microflora-Plant Disease Relationships. (Methoden zum Studium der Beziehungen zwischen der Mikroflora des Bodens und den Pflanzenkrankheiten.)** Burgess Publishing Company, Minneapolis Minnesota, 2. Auflage 1960, 178 Seiten, 16 Abbildungen, Preis Dollar 3·50.

Im Zeitalter der fortschreitenden Spezialisierung finden neben zusammenfassenden Darstellungen auch Werke methodischen Inhaltes besonderes Interesse. Dies gilt auch für die vorliegende Darstellung der Methoden zur Untersuchung der Zusammenhänge von Bodenmikroben mit Pflanzenkrankheiten; ein Jahr nach Erscheinen der ersten Auflage (1959) liegt bereits ein Zweitdruck vor. In 13 Kapiteln werden in übersichtlicher Untergliederung und prägnanter Darstellung folgende Fragen behandelt: Bodenprobennahme, Isolierung von Mikroorganismen aus dem Boden, qualitative und quantitative Studien über Bodenmikroorganismen, die Mikroorganismen der Rhizosphäre, Charakterisierung der Mikrobenpopulationen des Bodens, die Testung der antagonistischen Wirksamkeit von Mikroben in Agarkultur, Prüfung von Antibioticis und sterilen Kulturfiltraten, Wachstum und Überdauern von Mikroorganismen im Boden Gewinnung von Bodenextrakten, Produktion von Antibioticis im Boden, Wechselwirkung von Pflanzenwurzeln und Bodenmikroben sowie Verwendung antagonistischer Mikroorganismen zur Bekämpfung vom Boden ausgehender Pflanzenkrankheiten. Ein weiterer Abschnitt ist der statistischen Beurteilung der bei ein-

schlägigen Untersuchungen erzielten Daten und der sinnvollen Anlage von Versuchen gewidmet. Eine Sammlung von Rezepten für zahlreiche Kulturmedien, ein umfangreiches Literaturverzeichnis sowie ein Sachgebietsindex beschließen das vorliegende Werk, das auf beschränktem Umfang eine Fülle wertvoller methodischer Einzelheiten bringt.

H. Wenzl

Institut International de Recherches Betteravières (I. I. R. B.): **22. Congrès d'Hiver, Compte Rendu. (22. Winterkongreß, Bericht.)** Bruxelles 1959, 509 Seiten (franz. und engl.).

Der Bericht über den 22. Winterkongreß des I. I. R. B. bringt sämtliche Vorträge dieser Veranstaltung samt den Diskussionen. Dem universellen Charakter des Instituts entsprechend wurde über Forschungsergebnisse aus allen Wissensgebieten des Rübenbaues berichtet: Pflanzenbau und -züchtung, Pflanzenschutz, Technik im Zuckerrübenbau, Saatgutuntersuchung und statistisches Rechnen. Es ist nicht überraschend, daß viele Referate technische Probleme des Zuckerrübenbaues zum Gegenstand hatten.

In einem zusammenfassenden Überblick über die Vergilbungskrankheit der Zuckerrübe und deren Bekämpfung wird hervorgehoben, daß man in der Erforschung dieser Krankheit bereits weit fortgeschritten ist und beginnt, einen Einblick in die tieferen Ursachen der Erscheinung zu gewinnen. Als Voraussetzung für eine erfolgreiche Krankheitseindämmung durch Vektorenbekämpfung wird unter anderem Kenntnis des Virusspiegels und der Art der Überwinterung des Virus in dem betreffenden Gebiet und Beobachtung der Frühjahrsentwicklung der Blattläuse genannt. Das gegenwärtige Bekämpfungssystem wird als kompliziert (und die Voraussage als schwierig) bezeichnet, es hat sich aber als brauchbar erwiesen. Es wird betont, daß alle Kulturmaßnahmen zur Erzielung eines guten Rübenertrages als indirekte Bekämpfungsmaßnahmen wirksam und ihre Durchführung daher wichtig ist. Schließlich wird der Hoffnung auf Züchtung Gelbvirus-toleranter Sorten für die Zukunft Ausdruck verliehen.

Der Falsche Mehltau der Rübe *(Peronospora schachtii)* ist in den vergangenen Jahren in Irland stärker in Erscheinung getreten. Neben den Ertragsverlusten stellt das verstärkte Auftreten des Pilzes für Irland auch deshalb ein Problem dar, weil das in diesem Land weit verbreitete Rübenerntegerät nur bei Rüben mit vollem Blattschopf und festem Blatt seine Aufgabe erfüllen kann; gerade diese Voraussetzungen sind jedoch bei Peronosporabefall nicht gegeben. Stecklinge werden im allgemeinen zweimal mit Kupfermitteln gegen die Krankheit behandelt.

Aus dem Bericht des Internationalen Cercospora-Komitees kann ersehen werden, daß zurzeit folgende Probleme von allgemeinem Interesse sind: Zweckmäßige Wasseraufwandmenge bei den Behandlungen, neue Fungizide und Warndienst.

In den Jahren 1957 und 1958 verursachte der Getüpfelte Tausendfuß *(Blaniulus guttulatus)* ernste Schäden an der jungen Rübensaat in Belgien. Guter Erfolg gegen den Schädling konnte durch vorbeugende Maßnahmen erzielt werden, besonders durch breitwürfiges Streuen von Lindan- oder Aldrin-Präparaten auf das Feld knapp vor der Saat. Saatgutbehandlung mit Lindan- oder Aldrinmitteln gab weniger gute Ergebnisse, obwohl auch die Wirkung dieser Behandlungen zufriedenstellend war. Saatgutbehandlung mit systemischen Mitteln zeigte die gleiche Wirkung wie eine vorbeugende Behandlung des Bodens. Ein phytotoxischer Effekt infolge der Mittelanwendung konnte nicht festgestellt

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

Inhaltsverzeichnis · Band XXV, 1960

(Originalabhandlungen sind mit einem * versehen)

Seite

Beran (F.): Dem XI. Internationalen Entomologenkongreß zum Gruß 1

Bockmann (H.): Über die Infektionswirkung von Ophiobolus graminis Sacc. an Weizen bei partieller Bodensterilisation und organischer Düngung 124

* Böhm (Helene): Untersuchungen über Spinnmilbenfeinde in Österreich 23

* Böhm (Otto): Bemerkungen zur Aphidologie und Aphidofauna Österreichs 91

Bojňansky (V.): Ekológia a prognóza rakoviny zemiakov. Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. (Ökologie und Prognose des Kartoffelkrebses) 113

Böning (K.): Pflanzenschutz der sich lohnt 179

Böning (K.) und Bollow (H.): Massenauftreten des Ampferblattkäfers (Gastroidea viridula DEG.) und andere Schadenserreger an großblättrigen Ampferarten, zugleich ein Beitrag zur biologischen Unkrautbekämpfung 192

Buhl (C.): Beobachtungen über vermehrtes Schadauftreten der Kohlschotenmücke (Dasyneura brassicae Winn.) an Raps und Rübsen in Schleswig-Holstein 119

Burschel (P.) und Röhrig (E.): Unkrautbekämpfung in der Forstwirtschaft 188

Department of scientific and industrial Research: Pest Infestation Research 1958. The Report of the Pest Infestation Research Board with the Report of the Director of Pest Infestation Research. (Departement für wissenschaftliche und industrielle Forschung: Schädlingsforschung 1958. Der Bericht des Schädlingsforschungsausschusses mit dem Bericht des Direktors der Schädlingsforschung.) 116

Ellis (M. B.): Dematiaceous Hyphomcetes: I. 114

Feuereissen (E.): Wachsen und Blühen photographisch gesehen . 180

Frömming (E.): Über Vögel, insbesondere Drosseln, als Selektoren bei unseren polymorphen Bänderschnecken 123

Seite

Gärtel (W.): Die „flavescence derée" oder „maladie du Baco 22 A" 127

Hansen (F.): Anatomische Untersuchungen über Eindringen und Ausbreitung von Tilletia-Arten in Getreidepflanzen in Abhängigkeit vom Entwicklungszustand der Wirtspflanze 125

Harz (K.) Geradeflügler oder Orthopteren (Blattodea, Mantodea, Saltatoria, Dermaptera) in Dahl (F.): Die Tierwelt Deutschlands 113

Heidenreich (E.): Primärbefall durch Xylosandrus germanus an Jungeichen 122

Herting (B.): Biologie der westpaläarktischen Raupenfliegen, Dipt., Tachinidae 117

Hoffmann (G. M.): Untersuchungen über die Anthraknose des Hanfes (Cannabis sativa L.) 127

Hufnagl (H.) und Puzyr (H.): Grundbegriffe des Forstschutzes, 2. Auflage 185

Huger (A.): Untersuchungen zur Pathologie einer Mikrosporidiose von Agrotis segetum (Schiff.) (Lepidopt., Noctuidae), verursacht durch Nosema perezioides nov. spec. 120

Immel (R.) und Linden (G.): Buschwerkbekämpfung in Nadelholzkulturen mit synthetischen Wuchsstoffen 192

Institut International de Recherches Betteravières (I. I. R. B.): 22. Congrès d'Hiver, Compte Rendu. (22. Winterkongreß, Bericht) 182

Johnson (L. F.), Curl (E. A.), Bond (J. H.) und Fribourg (A. A.): Methods for Studying Soil Microflora-Plant Disease Relationships, (Methoden zum Studium der Beziehungen zwischen der Mikroflora des Bodens und den Pflanzenkrankheiten . . 181

Johnston (A.): A Supplement to a Host List of Plant Diseases in Malaya. (Ergänzung der Liste durch Krankheiten befallener Pflanzen in Malaya. 115

Kotte (W.): Leitfaden des Pflanzenschutzes im Obst- und Gemüsebau 114

Die Kulturpflanze 180

Lange (B.): Feldmausbekämpfung im Frühjahr 189

Lange (B.) und Crüger (G.): Erfahrungen bei der Bekämpfung von Feldmäusen (Microtus arvalis Pallas) im Flächenbehandlungsverfahren 189

Lange-de la Camp (M.): Gewächshausinfektionen mit Cercosporella herpotrichoides Fron 125

Seite

Lindner (E.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 209: Hennig (W.): 63 b Muscidae, Seite 385—432. Textfig. 71—152 und Tafel XIX-XX 186

Lindner (E.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 210: Mesnil (L.): 64 g Larvaevorinae, Seite 361—608 . 187

Löscher (F.): Ergebnisse der Bekämpfungsversuche gegen das Rübenkopfälchen (Ditylenchus dipsaci) im Jahre 1959 . . 119

Malmus (N.): Die Rübenfliege und ihr Schadauftreten in Bayern 118

Mathys (G.): Stehen wir vor einer Wendung bei der Bekämpfung der San José-Schildlaus? 121

Mehl (S.): Schwierigkeiten bei der Bekämpfung der Feldmaus . 118

Meijneke (A. R.): Het herinplantingsprobleem in de fruitteelt. (Das Bodenmüdigkeitsproblem im Obstbau) 121

Metcalf (R. L.): Advances in Pest Control Research. Volume III. (Fortschritte in der Schädlingsbekämpfungsforschung, Band III.) 184

Metzger (M.): Kamelhalsfliegen 186

Mischke (W.): Mikroklimatische Untersuchungen als Voraussetzung für die Einrichtung eines Cercospora-Warndienstes im niederbayerischen Zuckerrübenanbaugebiet 126

Naef (J.): Kräuselmilbenbekämpfungsversuche 122

Niemeyer (L.) und Bode (O.): Über den Virusnachweis bei Reben 191

Pfeifer (S.) und Keil (W.): Zum Verhalten von Staren (Sturnus vulgaris) beim Überfliegen ihrer Schlafplätze durch Hubschrauber 120

Preuschen (G.) und Dupuis (H.) und Nord (O.): Arbeitsverfahren und Maschinen für den Weinbau 183

* Pschorn-Walcher (Hubert): Untersuchungen über eine subalpin an Heidelbeeren (Vaccinium myrtillus L.) lebende Form des Kleinen Frostspanners (Operophtera brumata L., forma myrtillivora Hoffmann) 3

Raski (D. J.) and Johnson (R. T.): Temperature and activity of the Sugar-Beet Nematode as related to Sugar-Beet Production. (Die Temperaturabhängigkeit der Aktivität des Rübenälchens in Beziehung zum Zuckerrübenertrag 122

Reiff (M.) und Beye (F.): Stoffwechselvorgänge bei sensiblen und resistenten Fliegen unter Einfluß der DDT-Substanz . . 191

Seite

* Russ (Kurt): Flugbeobachtungen an Faltern des Apfelwicklers (Carpocapsa pomonella L.) und Versuche zur Verbesserung der Obstmadenbekämpfung (Vorläufige Mitteilung) 67

Roth (G.): Einfluß der Quecksilber-Beizung auf Keimung und Jugendwachstum der Gerste unter besonderer Berücksichtigung ihrer selektiven Wirkung auf die samenbegleitende Mikroflora 124

* Schreier (O.): Über eine Rapserdfloh-Gradation in Österreich 47

Scherney (F.): Unsere Laufkäfer, ihre Biologie und wirtschaftliche Bedeutung 115

Steudel (W.) und Thielemann (R.): Versuche zur Übertragung des Vergilbungsvirus der Beta-Rüben nach Passage durch einzelne Vektorarten 190

Swatschek (B.): Die Larvalsystematik der Wickler. (Tortricidae und Carposinidae) 187

Uschdraweit (H. A.) und Valentin (H.): Ein neues Virus an Zier- und Wildstauden 190

Werner (K.): Die Larvalsystematik einiger Kleinschmetterlingsfamilien (Hyponomeutidae, Orthoteliidae, Acrolepiidae, Tineidae, Incurvariidae und Adelidae) 187

* Wenzl (H.): Zur Methode der Untersuchung von Rübensaatgut auf Cercospora beticola Sacc. 129

Wiesner (K.): Der Einfluß einer Rübenmosaik-, einer Rübenvergilbungs- und einer Mischinfektion beider Virosen auf Entwicklung, Ertrag und technologischen Wert der Zuckerrübe . 123

Wilson (G. F.) and Becker (P.): Horticultural Pests, Detection and Control. (Schädlinge im Gartenbau. Erkennung und Bekämpfung) 181

Zech (E.): Beitrag zur Kenntnis einiger in Mitteldeutschland aufgetretener Parasiten des Apfelwicklers (Carpocapsa pomonella L.) 121

werden. Behandlungen nach Beginn des Schädlingsfrasses hatten keinen vollen Erfolg.

Bei der Überprüfung von 14 Chemikalien konnte das Schlüpfen der Rübenälchen aus ihren Zysten am besten mit folgenden Stoffen gefördert werden: Valin, Methionin, Tyrosin und Glykokoll. Die günstigste Anwendungskonzentration der geprüften Aminosäuren war 0·1‰.

In einem Vortrag über die Schwierigkeiten der Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben mit chemischen Mitteln wurde mit dem Hinweis auf die Mechanisierung der Frühjahrsarbeiten im Zuckerrübenbau die Notwendigkeit dieses Unkrautbekämpfungsverfahrens hervorgehoben. Ein geeignetes Mittel bzw. Anwendungsverfahren ist noch nicht bekannt.

Untersuchungen über die Verholzung der Rüben brachten das interessante Ergebnis, daß polyploide Zuckerrüben eine stärkere Verholzung aufweisen als diploide.

Erwähnt sei auch eine Beobachtung, wonach Rüben, die mit dem Virus der Vergilbungskrankheit infiziert waren, weniger Schosser hervorbrachten, als gesunde Rüben.

Ein amerikanischer Experte sprach über die Verwendung natürlichen Zuckerrüben-Monogermsaatgutes in Amerika. Wie dieser letzte Vortrag beweist, ist das Internationale Zuckerrübenforschungsinstitut Europas bemüht, auch mit der Zuckerrübenwirtschaft in Übersee Verbindungen aufzunehmen, was sich zweifelsohne zum Nutzen aller Beteiligten auswirken wird.

R. Krexner

Preuschen (G.) u. Dupuis (H.) u. Nord (O.): **Arbeitsverfahren und Maschinen für den Weinbau.** Eugen Ulmer, Stuttgart 1959, 112 S., 71 Abb., DM 6·80.

Das Zeitalter der Technik und der stetig fortschreitenden Mechanisierung zieht insbesondere die Landwirtschaft in ihren Bann. Betriebsformen, die bisher weitestgehend auf menschliche Arbeit angewiesen waren, wie z. B. der Weinbau, stehen nun angesichts dieser Technisierung mitunter vor völlig neuen Arbeitsverfahren und vor neuen Problemen, denen dieses Büchlein Rechnung tragen soll. Diese Broschüre, die auch den Titel: „Wie betreibe ich heutzutage am rationellsten Weinbau", tragen könnte, befaßt sich intensiv mit den Arbeitsverhältnissen im Weinbau.

Das erste Kapitel über die Arbeitswirtschaft im Weinbau behandelt den Arbeitsvoranschlag, die Arbeitsverteilung, die Probleme der Mechanisierung, die Arbeitswirtschaft des gemischten Betriebes u. a. m.

Der zweite Abschnitt über Geräte, Maschinen und Arbeitstechnik gibt Auskunft über die erforderlichen Arbeiten des Weinbaues und ihre rationellste Bewältigung mittels der heute dazu zur Verfügung stehenden Geräte. Besonders hervorzuheben ist, daß die Verfasser nicht blindlings eine totale Mechanisierung empfehlen, sondern genau angeben, welche Gerätetype für den betreffenden Betriebsumfang am wirtschaftlichsten und damit am zweckmäßigsten ist. Übersichtliche Schaubilder erleichtern eine vergleichsweise Beurteilung von Gerätetypen bzw. ihrer Einzelheiten. Im besonderen werden die Zugkraft (Schlepper, Winden, Pferd u. a.), die Erziehungsformen, die Bodenbearbeitung, Pflegearbeiten, Transporte und Lese ausführlich und objektiv besprochen. Selbst unbedeutend erscheinende Arbeiten werden arbeitswirtschaftlich genau unter die Lupe genommen. So ist z. B. beim Heften (Kapitel Pflegearbeiten) ein unproduktiver Mehrverbrauch von 50 bis 55% des teuren Bastmaterials rationeller, als knappe Bemessung der Bastfäden, da andernfalls die Knüpfarbeit zu lange dauert und damit

durch höhere Arbeitskosten die Materialeinsparung zunichte macht. Beim Spritzen oder Sprühen mit Rückengeräten ist beispielsweise die Arbeitsschwere dann am geringsten, wenn nach beiden Seiten gespritzt wird und die Fortbewegung dafür nur mit der halben oder noch geringerer Geschwindigkeit erfolgt. Den Abschluß bildet ein kurzer Abschnitt über Kostenberechnungen im Weinbau.

Alles in allem: Ein Büchlein, das jedem wirtschaftlich am Weinbau Interessierten empfohlen werden kann. W. Zislavsky

Metcalf (R. L.).: **Advances in Pest Control Research. Volume III. (Fortschritte in der Schädlingsbekämpfungsforschung, Band III.)** Interscience Publishers, Inc., New York, 1960, 448 S.

Die stürmische Entwicklung, die auf dem Gebiete der Schädlingsbekämpfungsforschung zu verzeichnen ist, erschwert immer mehr den Überblick über diese komplexe, rasch wachsende wissenschaftliche Disziplin. Die Herausgabe von Übersichtsreferaten in Form von Fortschrittsberichten entspricht daher einem vordringlichen Bedürfnis. Auch der nunmehr vorliegende 3. Band behandelt, wie seine beiden Vorgänger, Probleme, die größtes Interesse verdienen und die auch intensive, weit über den Rahmen der klassischen Disziplinen, Phytopathologie, Entomologie, angewandte Botanik und Zoologie, hinausgehende wissenschaftliche Bearbeitung erfuhren, die mit Recht unter dem Begriff „Pflanzenschutzforschung" subsummiert wird. Ein rein biologisches Thema behandelt R. C. Bushland, der sich mit dem Problem der Männchensterilisation zur Bekämpfung von Insekten befaßt, dem der Gedanke zugrundeliegt, durch Sterilisation von Männchen einer Schädlingsart eine biologische Eliminierung von Schädlingspopulationen zu erreichen, ein Vorhaben, dessen Gelingen an die Voraussetzung gebunden ist, daß die weiblichen Tiere nur einmal befruchtet werden. P. S. Hewlett widmet eine sehr gründliche Darstellung dem Problem der Kombinationswirkungen von Insektiziden. Die verschiedenen theoretischen Möglichkeiten von Kombinationseffekten (independent action, similar action, Synergismus, Antagonismus) und deren quantitative Erfassung werden erörtert, wobei ausdrücklich als Voraussetzung für die Beurteilung tatsächlicher (positiver oder negativer) Kombinationseffekte der Nachweis aufgefaßt wird, daß durch die Zugabe eines Kombinationsstoffes keine chemische Reaktion ausgelöst wird, denn nur in diesem Falle ist ein quantitativer Vergleich einer Kombinationswirkung mit der Wirksamkeit der beiden Komponenten zulässig. Die Bedeutung der Nutzung synergistischer Effekte zur Beseitigung von Resistenzschwierigkeiten wird diskutiert. Die Technik der radioaktiven Markierung in der Pflanzenschutzforschung macht F. P. Winteringham zum Gegenstand eines Übersichtsreferates. Besonders das Studium des Metabolismus und biochemischer Vorgänge im Zusammenhang mit toxischen Wirkungen wurde durch die Isotopentechnik, insbesondere in Kombination mit der Papierchromatographie außerordentlich befruchtet. Der Autor vermittelt einen ausgezeichneten Einblick in die gegenständlichen Arbeitsmethoden und erörtert die Aspekte, die sie eröffnen. Die chemischen Attraktivstoffe im Dienste der Insektenbekämpfung bilden den Inhalt eines weiteren Kapitels dieses Fortschrittberichtes (N. Green, M. Beroza und St. A. Hall). Der gegenwärtige Stand dieses Problems wird unter Anführung zahlreicher praktischer Beispiele vorgeführt. Das Kapitel „Chemie und nematozide Aktivität" organischer Halogenverbindungen, bearbeitet von W. Moye, vermittelt einen Einblick in die Wirkungsweise dieser Stoffe. Nach Auffassung des Ver-

fassers beruht ihre Wirkung auf einer Ausschaltung lebenswichtiger Enzymsysteme, bzw. biochemischen Reaktionen, die von diesen Systemen gesteuert werden. Diese Inhibierung beruht vermutlich auf einer Reaktion zwischen dem Wirkstoff und Sulfhydril-, Amino- oder Hydroxylgruppen der Enzyme. Über die chemische Wirkungsweise der Dithiocarbamat-Fungizide orientieren R. A. Ludwig und G. D. Thorn, die einen guten Überblick über die bis 1958 vorliegenden Arbeiten über diese heute schon viel verwendeten Fungizide liefern. Das im Zusammenhang mit der DDT-Resistenz viel studierte Enzym DDT-Dehydrochlorinase (= DDTase) findet aus der Feder von H. Lipke und C. W. Kearns eine monographische Darstellung, die wohl keine klare Antwort auf die Frage, ob der DDT-Abbau zu DDE die Ursache oder Folge der DDT-Resistenz von Insekten ist, liefert, aber eine vollständige Information über die Eigenschaften und Leistungen des Enzyms und über die für derartige Arbeiten angewendeten Arbeitsmethoden vermittelt. Die in den letzten Jahren besonders in den Vordergrund gerückten Herbizide der Triazingruppe erhielten in einer sehr ausführlichen Arbeit von H. G. Gysin und E. Knüsli eine wissenschaftliche Würdigung, die alles über diese Herbizide Wissenswerte, wie Synthese, Analyse, biologische Eigenschaften, einschließlich der Pharmakologie und Toxikologie, Wirkungsweise, Verhalten im Boden usw. enthält. Besonderes Interesse verdient auch der den Abschluß des Berichtes bildende Beitrag von J. W. Mitchell, B. C. Smale und R. L. Metcalf über Absorption und Translokation von Regulatoren und Pflanzenschutzstoffen, in dem vor allem die theoretischen Grundlagen der Aufnahme chemischer Stoffe durch Pflanzen und ihres Transportes in den Leitungsbahnen behandelt werden und der solcherart auch der Verbesserung des Verständnisses für die Grundtatsachen der „inneren Therapie" dienen wird.

Auch dieser 3. Band der „Fortschritts-Berichte" wird für den Fachwissenschaftler ein unentbehrliches Handbuch darstellen, das vor allem der raschen, zeitsparenden Orientierung über aktuelle Probleme dienen wird. Darüber hinaus aber ist er berufen, auch dem Nichtspezialisten zu einer Orientierung über den neuesten Stand für die Praxis des Pflanzenschutzes sehr wichtiger Fragen zu verhelfen. F. Beran

Hufnagl (H.) u. Puzyr (H.): **Grundbegriffe des Forstschutzes, 2. Auflage.** Verlag Georg Fromme & Co., Wien und München, 1960, 251 Seiten, 106 Abbildungen, Preis S 38·—.

Die vorliegende zweite Auflage wurde neu bearbeitet und erweitert, was sie wertvoller gestaltet. Vor allem werden viele neue Erkenntnisse auf dem Gebiete der chemischen Schädlingsbekämpfung, die heute zu berücksichtigen sind, aufgezeigt. Der Inhalt ist in zwei Abschnitte gegliedert. Der erste behandelt Schäden die durch die unbelebte Umwelt — Wettererscheinungen, abnormale Bodeneigenschaften —, bedingt sind, der zweite Teil berichtet über Schäden, verursacht durch die belebte Umwelt —, durch pflanzliche Organismen, durch tierische Organismen, durch menschliche Einflüsse. Vor allem haben die Kapitel über tierische und pflanzliche Parasiten in unseren heimischen Wäldern eine wesentliche Erweiterung hinsichtlich der Zahl der aufgenommenen Schädlinge und Krankheiten erfahren. Es werden knappe, prägnante Beschreibungen der Lebensweise der einzelnen Schadenserreger, der Schadensbilder und der zweckmäßigsten Bekämpfungsmaßnahmen gegeben. Dem Kleinwaldbesitzer und dem Forstschutzpersonal wird es dadurch ermöglicht, sich in kurzer Zeit über die Schadensursache zu orientieren und die zweckmäßigsten Bekämpfungsmaßnahmen möglichst schnell einzuleiten.

Zuletzt seien noch die zahlreichen guten Photos und Strichzeichnungen erwähnt, die die Krankheits- und Schädlingsdiagnose erleichtern; die Abbildungen sind anschaulich und deutlich. Das Büchlein, im handlichen Taschenformat, wird vor allem dem Kleinwaldbesitzer, aber auch dem Forstentomologen wertvolle Dienste leisten. H. Böhm

Metzger (M.): **Kamelhalsfliegen.** Die Neue Brehm-Bücherei, Heft 254; 47 Seiten, 35 Abbildungen. A. Ziemsen-Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1960. Preis DM 3·— brosch.

Ihre abenteuerliche Gestalt verleiht den Vertretern dieser kleinen Insektengruppe, welche mit etwa 80 Arten auf die nördliche Halbkugel beschränkt sind, etwas urtümliches. Dies ist sicher mit ein Grund, daß sie schon sehr früh die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich gelenkt haben. Der Autor behandelt, nachdem er die „Kamelhalsfliege" als Typus dem Leser einleitend vorgestellt hat, in drei Kapiteln, die Morphologie, Ernährung und Lebensweise der Imagines, und in weiteren sechs Kapiteln, die Kennzeichnung, Entwicklung und Ernährung der Larven und die Puppe. Ein Kapitel über Verbreitung, Paläontologie und Systematik, ein alle 13 in Deutschland heimischen Arten berücksichtigender Bestimmungsschlüssel und das Schriftenverzeichnis vervollständigen das mit zahlreichen ausgezeichneten photographischen Abbildungen illustrierte Heft. Räuberische Lebensweise und große Gefräßigkeit würden die Kamelhalsfliegen und ihre Larven zu einem wichtigen und für den Menschen nützlichen Faktor innerhalb der Lebensgemeinschaft des ihnen zugehörigen Lebensraumes „Waldrand" machen, würde nicht ihre praktische Bedeutung durch geringe Individuenzahl und durch ihre ausgesprochene Polyphagie wieder geschmälert. Trotzdem wird das Büchlein schon um seiner lebendigen und ansprechenden Darstellung und der hervorragenden Illustrationen willen nicht nur beim allgemein interessierten Leser, sondern auch beim angewandten Entomologen beste Aufnahme finden. W. Faber

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region,** Lieferung 209: Hennig (W.): 63 b *Muscidae*. Seite 385—432, Textfig. 71—152 und Taf. XIX—XX. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller) Stuttgart 1960. Preis: DM 17·60 brosch.

Besprechung der letzten vorausgegangenen Teillieferung der *Muscidae* siehe Pflanzenschutzberichte 24. 1960, Seite 109 bis 110. In der vorliegenden Lieferung werden die Artbeschreibungen der Gattung *Limnophora Robineau-Desvoidy* mit den Untergattungen *Calliophrys Korwarz* und *Pseudolimnophora Strobl* zu Ende geführt. Es schließt die systematisch sehr interessante Gattung *Lispe Latreille* an, welche zu den verhältnismäßig wenigen Genera der *Muscidae* gehört, deren Vertreter wegen des Besitzes sehr charakteristischer diagnostischer Merkmale kaum mit Angehörigen anderer Gattungen zu verwechseln sind. Der Autor führt drei Merkmale auf, durch welche sich das Genus als eindeutig monophyletisch ausweist und begründet anderseits seine Ablehnung gegen die Erhebung dieser Gruppe in eine höhere systematische Kategorie (Tribus oder Subfamilie), wie das von verschiedenen Autoren versucht worden ist. Auf Grund einer Untersuchung der verwandtschaftlichen Beziehungen unterscheidet Hennig in der Gattung *Lispe* sechs monophyletische Artengruppen. Mit den Artentabellen für die gesamte Gattung — für beide Geschlechter getrennt — und einem Teil der Artbeschreibungen schließt die Lieferung. Über die Biologie der Angehörigen der Gattung *Lispe* ist noch sehr wenig bekannt. Der Autor vermutet auf Grund der spärlichen Angaben in der Literatur, daß sowohl Larven als auch Fliegen räuberisch leben. W. Faber

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region**, Lieferung 210: Mesnil (L.): 64 g *Larvaevorinae*, Seite 561—608. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart 1960. Preis: DM 14·20 brosch.

Das Weitererscheinen nach langer Unterbrechung (die letzte Lieferung erschien bereits vor vier Jahren) von Mesnils Bearbeitung der *Larvaevorinae* in Lindners großem Fliegenwerk wird in Anbetracht der großen praktischen Bedeutung dieser Gruppe von allen Interessenten sehr begrüßt werden. Besprechung der letzten vorausgegangenen Lieferung siehe Pflanzenschutzberichte 19, 1957, Seite 154. In der vorliegenden Lieferung wird die 1. Subtribus der *Phorocerini (Exoristini)* weitergeführt. Die Artbeschreibungen der sehr umfangreichen, in neun Subgenera aufgeteilten Gattung *Exorista Meig.*, sowie der monospezifischen Gattungen *Phorcidella Mesn.* und *Maculosalia Mesn.*, sind in der Lieferung enthalten. Die behandelten Arten entwickeln sich, so weit überhaupt etwas über ihre Biologie bekannt ist, parasitisch in Tethrediniden- und Lepidopterenraupen.

W. Faber

Swatschek (B.): **Die Larvalsystematik der Wickler.** *(Tortricidae* und *Carposinidae).* Abhandlungen zur Larvalsystematik der Insekten, Nr. 3. Akademie-Verlag Berlin, 1958, 269 S., 276 Abbildungen, brosch DM 38·—.

Verfasser hat in vorliegender Veröffentlichung die für die angewandte Entomologie sehr wichtige Familie der *Tortricidae* erstmalig einer genauen larvalmorphologischen Untersuchung unterzogen und dabei von den in Deutschland bisher bekannten 400 Kleinschmetterlingsarten die Raupen von 329 Arten genau beschrieben. Mit Hilfe der larvalmorphologischen Untersuchungen, wobei besonders die Stellung und Ausbildung der an der Körperoberfläche der Raupen vorhandenen Borsten berücksichtigt wurde, war es möglich einen Bestimmungsschlüssel der Wicklerraupen aufzustellen. Wie Verfasser zeigen konnte, ist nunmehr die Gattung *Carposina* nicht mehr zu der Familie der *Tortricidae* zu stellen, sondern kann als eigene Familie der *Carposinidae* angesehen werden. Ein Vergleich des nunmehr vorliegenden Larvalsystems mit dem bereits bestehenden Imaginalsystem, ließ eine weitestgehende Übereinstimmung erkennen. Es werden aber gleichzeitig auch Unterschiede aufgezeigt und Vorschläge zur Lösung dieser Probleme gebracht. An Hand zahlreicher Strichzeichnungen wird es dem Benützer der Bestimmungstabellen erleichtert, die oft sehr geringfügigen Unterschiede in der Ausbildung bestimmter Körperregionen der Raupen zu erkennen.

K. Russ

Werner (K.): **Die Larvalsystematik einiger Kleinschmetterlingsfamilien** *(Hyponomeutidae, Orthoteliidae, Acrolepiidae, Tineidae, Incurvariidae* und *Adelidae).* Abhandlungen zur Larvalsystematik der Insekten, Nr 2. Akademie-Verlag Berlin, 1958, 145 S., 212 Abbildungen, brosch. DM 19·50.

Mit diesem Bestimmungswerk wurde die Reihe der am zoologischen Institut der Universität Erlangen durchgeführten larvalsystematischen Untersuchungen fortgesetzt. Wie Verfasser selbst einleitend betont, erhebt vorliegende Veröffentlichung keineswegs Anspruch auf Vollständigkeit, denn es bleibt trotz umfangreicher Untersuchungen zur Kenntnis einiger Gattungen noch viel zu tun übrig. Einem einleitenden allgemeinen Teil mit Angaben über Biologie und Morphologie von Kleinschmetterlingsraupen schließt sich ein vor allem mit Hilfe der Chaetotaxie ausgearbeiteter Bestimmungsschlüssel an, der es ermöglicht, die vom Verfasser bearbeiteten Kleinschmetterlingsraupen bis zur Art zu bestimmen. Im Anschluß an die Bestimmungstabellen führt der Autor einen larval-imaginalsyste-

matischen Vergleich der untersuchten Familien durch und kommt zu der Erkenntnis, daß das von Spuler (1910) aufgestellte System in manchen Fällen durch die neueren Ergebnisse der Larvalsystematik überholt ist. Eine vollkommene Übereinstimmung der Larval- und Imaginalsystematik wird aber wohl nur schwer zu erreichen sein. K. Russ

Burschel (P.) und Röhrig (E.): **Unkrautbekämpfung in der Forstwirtschaft.** 92 Seiten, 72 Zeichnungen, Verlag Paul Parey, Hamburg 1960, kartoniert DM 9·80.

Die Unterdrückung von Unkräutern in Forstbaumschulen, forsteigenen Pflanzgärten, bei natürlicher oder künstlicher Verjüngung im Walde sowie bei Läuterung von Laubholzbeständen und zur Umwandlung eines ertragsarmen Niederwaldes in einen Hochwald, verursacht erhebliche Kosten. Ungefähr 50% des für die Heranzucht von Forstpflanzen in Baumschulen oder Kämpen aufzuwendenden Betrages entfallen auf das Konto „Unkrautbekämpfung". Wenn auch die nunmehr als fortschrittlich zu bezeichnende Mechanisierung in der Forstwirtschaft die Pflegemaßnahmen zum Teil erleichtert und beschleunigt, so bleiben trotzdem noch genügend ungelöste Probleme, die speziell die Unkrautbekämpfung betreffen, bestehen. Die Forstwirtschaft ist daher bemüht, die in den letzten Jahren auf dem Gebiet der Unkrautbekämpfung gewonnenen Erfahrungen in ihrer Produktionssparte anzuwenden. Hiefür kann die vorliegende Broschüre als geeigneter Leitfaden herangezogen werden.

Von der unbedingten Notwendigkeit ausgehend, daß eine gezielte Unkrautbekämpfung auch im Forst gewisse Pflanzenkenntnisse voraussetzt, widmen die Verfasser der Beschreibung der Pflanzenmerkmale und Lebensweise zahlreicher Forstunkräuter großen Raum. An die botanischen Betrachtungen schließt sich die Aufzählung der Bekämpfungsmöglichkeiten an, wobei neben den herkömmlichen Verfahren auch die neuesten Möglichkeiten einer Herbizidanwendung aufscheinen. Die Vielfalt der Probleme macht es verständlich, daß in manchen Fällen an Stelle völlig abgeklärter chemischer Bekämpfungsverfahren vorerst nur Hinweise auf eventuell erzielbare Erfolge gegeben werden.

Hinsichtlich der Wahl der Bekämpfungsmittel gegen einige Unkräuter kann der Referent nicht immer die Meinung der Verfasser teilen. So dürfte z. B. zur Bekämpfung von *Mercurialis perennis* irgend ein Phenoxyessigsäurederivat besser geeignet sein als Aminotriazol. Gegen *Senecio vulgaris* und *Senecio vernalis* ist das von den Verfassern angeführte CIPC kaum wirksam.

In einem weiteren Kapitel werden die in der Forstwirtschaft derzeit anwendbaren Unkrautmitteltypen bezüglich Wirkungsweise und Verhalten im Boden eingehend besprochen. Den praktischen Bedürfnissen entsprechend, erfolgt die Unterteilung in 2 Gruppen, und zwar:

1. Mittel mit vorwiegender Wirkung gegen keimende Unkräuter bei genügender Toleranz gegenüber forstlichen Kulturgewächsen und
2. Mittel mit vorwiegender Wirkung gegen voll entwickelte Unkräuter bei höchstens teilweiser Forstpflanzenverträglichkeit.

Die Mittel der 1. Gruppe eignen sich zur Unkrautbekämpfung in Forstbaumschulen und Kämpen, die der 2. Gruppe zur Vorbereitung der natürlichen oder künstlichen Verjüngung.

Nach einer kurzen Erläuterung der Applikationstechnik folgt zum Schluß eine tabellarische Zusammenstellung der chemischen, technischen und toxikologischen Eigenschaften der besprochenen Herbizide.

Der Versuch, die verschiedenen Möglichkeiten der chemischen Unkrautbekämpfung in der Forstwirtschaft aufzuzeigen, wird mit vorliegender Broschüre erreicht, wofür den Verfassern Dank gebührt. H. Neururer

Lange (B.): **Feldmausbekämpfung im Frühjahr.** Landwirtschaftsbl. Weser-Ems v. 17. März 1960.

Bestimmungen der Populationsdichte mittels der Fallenfangmethode geben Aufschluß darüber, ob nicht nur — wie üblich — im Herbst, sondern auch im Frühjahr eine Feldmausbekämpfung erforderlich ist. Auf Ackerland kommt nach wie vor das Auslegen von Giftgetreide in Betracht. Für Grünland ist das sehr leistungsfähige Flächenbehandlungsverfahren zu empfehlen. Die Ausbringung der Präparate (Wirkstoff Endrin bzw. Toxaphen) erfolgt durch Spritz- oder Sprühgeräte, wobei etwa folgende Tages-Flächenleistungen erzielt werden: Gespannspritze 7 Hektar, Unimog-Gerät 15 bis 25 Hektar, rückentragbare Sprühgeräte 5 bis 7 Hektar, Starrflügel-Flugzeug 100 Hektar, Hubschrauber 200 Hektar. Die Flächenbehandlung ist zwar relativ teuer, aber jedenfalls rentabel. Zwecks Vermeidung unerwünschter Nebenwirkungen ist die genaueste Beachtung einiger Vorsichtsmaßregeln notwendig: Einhalten der vorgeschriebenen Dosis, Behandlung nur zwischen Herbst (nach Aufstallung des Weideviehs) und Frühjahr (bis vier Wochen vor Viehaustrieb), Nutzung frühestens 30 Tage nach der Applikation, an Grünland angrenzende Grünfutterschläge und die Ufer fischführender Gewässer unbehandelt lassen, Hunde fernhalten. Selbstverständlich sind auch die bekannten Schutzmaßnahmen für das Arbeitspersonal zu treffen. O. Schreier

Lange (B.) u. Crüger (G.): **Erfahrungen bei der Bekämpfung von Feldmäusen** *(Microtus arvalis* Pallas) **im Flächenbehandlungsverfahren.** Verh. IV. Int. Pflanzenschutz-Kongr. Hamburg 1957, Bd. 2 (Braunschw. 1960), 1294—1355.

Im Raume zwischen Weser und Ems, der bei einer landwirtschaftlichen Nutzfläche von rund 1 Million Hektar einen Dauergrünlandanteil von 57% und besonders in den Marschgebieten sehr günstige Feldmausbiotope aufweist, kommt es fast regelmäßig in 3- bis 4jährigem Rhythmus zu bedrohlichen Feldmauskalamitäten. Frank hat die Möglichkeiten einer „ökologischen Bekämpfung" dargelegt, doch kann gegenwärtig auf die chemische Bekämpfung noch nicht verzichtet werden. Im Flächenbehandlungsverfahren, das große arbeitstechnische Vorteile bietet, wurde mit einer Emulsion von Endrin (0·75 l/ha, 20% Wirkstoff) bzw. Toxaphen (4 l/ha, 50% Wirkstoff) ausreichende Wirkung erzielt. Sowohl Spritzen (600 l/ha Brühe) als auch Sprühen (50 l/ha Brühe) war erfolgreich. Das Gebiet eignet sich sehr gut für die Flugzeug-Applikation, die auch im Hinblick auf den Mangel an Arbeitskräften und Bodengeräten, die geringe Witterungsabhängigkeit der Flächenbehandlung sowie die Notwendigkeit einer großräumigen und raschen Durchführung der Mäusebekämpfung Interesse verdient. Bei Einhalten der vorgeschriebenen Aufwandmenge, des Behandlungszeitraumes (Spätherbst bis März), der Karenzzeit (mindestens 4 Wochen) und der üblichen Vorsichtsmaßregeln während der Behandlung sind toxische Nebenwirkungen nicht zu befürchten. Das Auslegen von Giftgetreide ist zwar billiger (DM 11·50 je Hektar) als die Flächenbehandlung (je nach Art der Ausbringung DM 30·— bis DM 45·— je Hektar), dennoch ist — wie durch Zahlen über Erträge und Schäden belegt wird — die Wirtschaftlichkeit der Methode gegeben. — In der Diskussion wird u. a. auf israelische und deutsche Erfahrungen aufmerksam gemacht, wonach die Laborprüfung von Rodentiziden problematisch ist. O. Schreier

Uschdraweit (H. A.) und Valentin (H.): **Ein neues Virus an Zier- und Wildstauden.** Phytopath. Z., **36**, 1959, 122—130.

Der Verfasser bezeichnet das neue Virus an staudigen Zierpflanzen nach der Gattung, auf der es — neben anderen Viren — besonders häufig gefunden wurde, als Freilandprimelvirus (virus of hardy primoses). Der Nachweis des FPV gelang bei 91 Arten aus 30 Familien mit 64 Gattungen und erfolgte in erster Linie mit der Testpflanze *Chenopodium* durch Preßsaftübertragung. Zum Wirtspflanzenkreis des FPV gehört auch die Dahlie mit zahlreichen Sorten. Als Symptome zeigen sich an den Wirtspflanzen im allgemeinen nur geringe Veränderungen (leicht übersehbare Stauchungen bzw. Verzwergungen), bei Mischinfektionen mit anderen Viren können aber erhebliche Wachstumsdepressionen eintreten. Da eine Übertragung mit Blattläusen nicht gelang und auch Samenübertragung des FPV nicht nachgewiesen werden konnte, halten die Verfasser eine Übertragung dieser Virose durch den Boden als möglich. J. Henner

Steudel (W.) und Thielemann (R.): **Versuche zur Übertragung des Vergilbungsvirus der Beta-Rüben nach Passage durch einzelne Vektorarten.** Phytopath. Z., **36**, 1959, 302—313.

Die Verfasser weisen einleitend auf die in früheren Versuchen gewonnenen Resultate hin wonach *Doralis fabae* (D. f.) und die in Futterrübenmieten — besonders NW-Europas — vorkommende Aphidenart *Hyperomyzus tulipaellus* (H. t.) bei Übertragung des Virus etwa nur halb so große Ertragsverluste verursachten wie *Myzodes persicae* (M. p.). In diesem Zusammenhang diente der 1958 durchgeführte Versuch vor allem zur Klärung der Frage, ob die Aggressivität des Rübenvergilbungsvirus (Beta-Virus 4) im Körper der beiden erstgenannten Aphidenarten einer Abschwächung unterliegen kann.

Eingetopfte virusfreie Rüben wurden im Gewächshaus gruppenweise einer Infektion mit einem bestimmten Stamm des Rübenvergilbungsvirus unterzogen, wobei alle drei Vektorarten — räumlich streng voneinander getrennt — als Überträger fungierten. Nach Abtötung dieser ersten Überträger wurde eine Nachbesiedlung der einzelnen Pflanzengruppen mit den drei Blattlausarten vorgenommen, um verschiedenartige Besiedlungskombinationen zu erhalten. Mit Hilfe dieser Tiere wurde die Infektion des Feldbestandes durchgeführt. Die Kombinationen D. f. (Erstbesiedlung) — D. f. (Nachbesiedlung) und H. t. — H. t. ergaben gleich starken Vergilbungsbefall des Feldbestandes, durch M. p. — Folgeinfektion (M. p. — M. p., H. t. — M. p., D. f. — M. p.) erkrankten die Rüben schwerer. Beim Vergleich der drei letztgenannten Versuchsglieder untereinander zeigten sich praktisch keine Unterschiede in der Intensität der Symptome. Die Ertragsverluste als Folge der Infektionen waren bedeutend: Bei den beiden ersten Varianten wurde sowohl der Wurzel- als auch der Zuckerertrag um etwa 20% vermindert, bei den drei übrigen Varianten betrugen die Ertragsverluste bei den Wurzeln mehr als 30% und beim Zucker zirka 40%. Entsprechend dazu betrug der Rückgang des Zuckergehaltes weniger als 1% bzw. zirka 1·5%.

Durch den Versuch konnte somit bestätigt werden, daß die Art des Vektors für die Höhe der Ertragsverluste von entscheidender Bedeutung ist. Da bereits bekannt ist, daß spätere Infektionen durch H. t. im Juli bei normalen Witterungsbedingungen keine bedeutenden Ertragsverluste zur Folge haben, wird auf Grund der Versuchsergebnisse das gleiche für D. f.-Infektionen angenommen. Diese Schlußfolgerung ist vor allem für das östliche Mitteleuropa, wo D. f. dominiert, von Bedeutung. Die eingangs erwähnte wichtige Frage konnte dahingehend beantwortet werden, daß

die Aggressivität des Virus bei Passage durch D. f. bzw. H. t. nicht vermindert wird. Die Untersuchungen lassen auch interessante Schlußfolgerungen für jene Gebiete NW-Europas zu, in welchen H. t. in Futterrübenmieten verbreitet vorkommt. R. Krexner

Niemeyer (L.) und Bode (O.): **Über den Virusnachweis bei Reben.** Ztschr. f. Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz, **66**, 1959, 640—644.

Es liegt hier eine Stellungnahme des Institutes für Rebenkrankheiten (früher Institut für Weinbau), Bernkastel, und des Institutes für landwirtschaftliche Virusforschung, Braunschweig, zu den Veröffentlichungen von Gertrude Ochs hinsichtlich ihrer Behauptung vor, ein Testpflanzenverfahren zum Virusnachweis an Reben bei Untersuchungen, die von ihr an diesen beiden Instituten durchgeführt wurden, ausgearbeitet zu haben.

Auf Grund der bei diesen Instituten vorliegenden Versuchsergebnisse wird festgehalten, daß es nicht möglich gewesen ist, die Ergebnisse von Gertrude Ochs zu reproduzieren und daß auch ihr selbst in Braunschweig Virusübertragungen durch Abimpfungen von Reben nicht gelungen sind. Abschließend wird unter anderem festgestellt, daß die von G. Ochs mitgeteilten Übertragungserfolge zweifelhaft bleiben müssen, solange es ihr nicht gelingt, ihre Ansichten über die Virusnatur der entsprechenden Rebenkrankheiten so zu beweisen, daß die Versuche jederzeit reproduzierbar sind. J. Henner

Reiff (M.) und Beye (F.): **Stoffwechselvorgänge bei sensiblen und resistenten Fliegen unter Einfluß der DDT-Substanz.** (Grundlagen zur Resistenzforschung, 10. Mittg.) *Acta tropica*, **17**, 1960, 1—47.

Verfasser versuchen in einem weiteren — Dr. R. Wiesmann zum 60. Geburtstag gewidmeten — Beitrag, das Dunkel des Resistenzgeschehens etwas aufzuhellen. Sie geben einen Überblick über die experimentell ermittelten Unterschiede im Stoffwechsel normal sensibler (S) und DDT-resistenter (R) Imagines von *Musca domestica*. In ihren Untersuchungen gehen sie von der Tatsache aus, daß bei normalem Verlauf der DDT-Intoxikation 3 Stufen zu beachten sind: 1. Eindringen und Aufnahme der Wirksubstanz in die Tarsen oder über andere Resorptionswege der Cuticula. 2. Weiterleitung des Insektizids im Fliegenkörper, Transport mittels Haemolymphe und in den Geweben von Zelle zu Zelle. 3. Entscheidende Vergiftung von lebenswichtigen Organen oder Geweben, z. B. Nervenzentren. Es wird angenommen, daß resistente Fliegen in allen 3 Stufen Abwehreffekte einzuschalten vermögen. Der Resistenzgrad gegenüber DDT ist als Summeneffekt, resultierend aus verschiedenen protektiven Vorgängen aufzufassen. Mit einer sehr subtilen, eingehend geschilderten Untersuchungstechnik gingen Verfasser durch Vergleich von S- und R-Fliegen solchen protektiven Reaktionen nach. Der DDT-Abbau, der Protein- und Lipoidhaushalt, die Atmung, der Kohlehydrat- und Phosphat-Stoffwechsel, verschiedene Fermentsysteme wurden solchen vergleichenden Studien unterzogen, deren Ergebnisse zu folgender Deutung führten:

„Resistenz ist stoffwechselphysiologisch gekennzeichnet durch
— allgemein stärker wirksame Protektivmechanismen
— gute Koordination dieser Funktionen zu einer einheitlichen Abwehrleistung
— höhere Grundpotenz und Stabilität ‚des inneren Milieus'
— Erhaltung der Milieubedingungen durch progressive Realisation neuer Gleichgewichtslagen

— Regulation gegenüber den sonst toxischen Wirkungen der DDT-Substanz.

Sensibilität bedeutet

— mangelnde Koordination für den Einsatz der an sich schwächeren Abwehrfunktionen
— ungenügende Gleichgewichts-Steuerungen führen zu Störungen des ‚inneren Milieus'
— Schädigungen der strukturellen Eigenschaften und physiologischen Reaktionen in verschiedenen Organen und im Nervensystem
— Auftreten von Erschöpfungszuständen."

F. Beran

Immel (R.) und Linden (G.): **Buschwerkbekämpfung in Nadelholzkulturen mit synthetischen Wuchsstoffen.** Der Forst- und Holzwirt, 14. Jg., 1959, Nr. 8.

In Fichten-, Kiefer- und Douglasienbeständen konnten nach Triebabschluß (Ende August — Anfang September) Birke, Hasel- und Schwarzdorn durch Versprühen eines 2,4,5-T-Esters ohne Schädigung der genannten Nadelhölzer erfolgreich bekämpft werden. Als Präparat kam das in Wasser emulgierbare Tormona 80 (80% Wirkstoff- und 22% Säuregehalt) zur Anwendung. Im Spritzverfahren wurde eine 0·1- bis 0·3%ige Lösung und im Sprühverfahren eine solche von 1·5 bis 2·5% verwendet. Die Spritzbrühmenge wurde daher im Sprühverfahren im Vergleich zum Spritzverfahren auf 1/10 vermindert und gleichzeitig die Konzentration auf das 10fache erhöht. Hinsichtlich Wirkung war zwischen den beiden Applikationsverfahren kein Unterschied feststellbar. Wird das Präparat, statt in Öl, in Wasser gelöst appliziert, kann zirka ein Betrag von 332·— DM/ha eingespart werden. In Lärchen- und Laubholzbeständen darf keine 2,4,5-T-Anwendung stattfinden. Für die Bekämpfung von Hainbuche, Esche, Eiche und verschiedenen anderen widerstandsfähigeren Gehölzen eignet sich das Versprühen des in Wasser gelösten Tormona 80 nicht; die weniger empfindlich reagierenden Sträucher werden hiedurch nicht genügend geschädigt. H. Neururer

Böning (K.) und Bollow (H.): **Massenauftreten des Ampferblattkäfers (*Gastroidea viridula* DEG.) und andere Schadenserreger an großblättrigen Ampferarten, zugleich ein Beitrag zur biologischen Unkrautbekämpfung.** Pflanzenschutz, 11. Jg., 1959, 109—110.

Im Zusammenhang mit dem im vergangenen Frühjahr besonders häufigen Auftreten des Ampferblattkäfers (*Gastroidea viridula)* auf Ampferarten in Bayern wird die Frage aufgeworfen, ob dieses Insekt eventuell für die biologische Bekämpfung von *Rumex obtusifolius* und *Rumex crispus* Bedeutung erlangen könnte. Da außerdem auch andere Blattschädlinge und -pilze die breitblättrigen Ampferarten als Wirtspflanze benützen, könnte angenommen werden, daß dadurch die besonders im Alpenvorland als lästige Grünlandunkräuter auftretenden Ampferpflanzen den Parasiten anheimfallen. Die Erfahrungen widersprechen aber dieser Annahme; obwohl bei starkem Befall Kahlfraß erfolgt, ist kaum ein nennenswertes Zurückgehen der Ampferpflanzen zu erwarten. Die beiden Rumexarten besitzen so wie die meisten übrigen Unkräuter ein weit höheres Regenerationsvermögen als dies vielleicht bei manchen artverwandten Kulturpflanzen der Fall ist.

H. Neururer

Eigentümer, Verleger u. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, sämtliche Wien 2., Trunnerstraße 5 — Druck: Raiffeisendruckerei, Wien 18., Theresiengasse 58

DIBUDRIN®
oder
ARBODRIN®
supra

zur **hochwirksamen Winterspritzung**

Erhältlich in
Lagerhäusern und Fachgeschäften

Auskunft und Beratung kostenlos durch:

Pflanzenschutzstelle **Kwizda** **Wien I**

Dr. Karl Lueger-Ring 6, Tel. 634601 bis 04

AGRONEX
AGRONEX-PLUS
CELATOX
GAMMA-STREUNEX
INEXIT-SUSPENSION
INEXIT-STAUB
INEXIT-53-EMULSION
INEXIT-53-SUSPENSION
INEXIT-53-STAUB
MALATHION
NEXA-FOG FORST
TORMONA 80
TORMONA 100 u. a.

„Epro" - PFLANZENSCHUTZ
SICHERT DEN ERTRAG
IM
WEINBAU
FELDBAU
FORST
OBST- UND GARTENBAU

„Epro" Pflanzenschutz und
chemische Produktion
Ges. m. b. H.
Wien I, Neuer Markt 1

Schädlingsbekämpfungs-geräte

für den Obst-, Wein-, Feld- und Gartenbau

Obst- und Weinpressen, Wein- und Maischepumpen, Weinarmaturen, Branntwein-Brennkessel u. a. m.

Maschinen- und Metallwarenfabrik
V. JESSERNIGG & URBAN
Stockerau, Schießstattgasse Nr. 47
Tel. 34 und 354, Fernschr. 01/1656
Auslieferungslager
in Graz, Wels und Eisenstadt

Zur Winterspritzung wieder

Gelbtox
flüssig

70 dkg für 100 Liter Brühe

VEDEPHA – WIEN